INNODOCT/18

INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION, DOCUMENTATION AND EDUCATION

Editors
Fernando Garrigós Simón
Sofía Estellés Miguel
Ismael Lengua Lengua
José Onofre Montesa
Carlos M. Dema Pérez
Juan Vicente Oltra Gutiérrez
Yeamduan Narangajavana
María José Verdecho Sáez





Editorial
Universitat Politècnica de València

Editores:
Fernando J. Garrigós Simón
Sofía Estellés Miguel
Ismael Lengua Lengua
José Onofre Montesa
Carlos M. Dema Pérez
Juan Vicente Oltra Gutiérrez
Yeamduan Narangajavana
María José Verdecho Sáez

INNODOCT/18

"INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION, DOCUMENTATION AND EDUCATION"

Editorial
Universitat Politècnica
de València



Congresos UPV
INNODOCT/18
INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION, DOCUMENTATION AND EDUCATION
Valencia
14-16 de noviembre de 2018

Los contenidos de esta publicación han sido evaluados por el Comité Científico que en ella se relaciona y según el procedimiento que se recoge en
http://ocs.editorial.upv.es/index.php/INNODOCT/INN2018/about/editorialPolicies

© Editores científicos
Fernando Garrigós Simón
Sofía Estellés Miguel
Ismael Lengua Lengua
José Onofre Montesa
Carlos M. Dema Pérez
Juan Vicente Oltra Gutiérrez
Yeamduan Narangajavana
María José Verdecho Sáez

Diseño portada: Ismael Lengua Lengua

© de los textos: los autores

© 2018, de la presente edición: Editorial Universitat Politècnica de València.
www.lalibreria.upv.es Ref.: 6470_01_01_01

ISBN: 978-84-9048-711-2

DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.9639



INNODOCT/18. International Conference on Innovation, Documentation and Education
Se distribuye bajo licencia de Creative Commons 4.0 Internacional
Basada en una obra en http://ocs.editorial.upv.es/index.php/ INNODOCT/INN2018

In memory of Isabel Estellés Miguel

INDEX

EDITORS **I**

CHAIRS OF THE CONGRESS **I**

CHAIRS OF PROGRAM COMMITTEE **II**

PROGRAM COMMITTEE **II**

CHAIRS OF THE SESSIONS **III**

CHAIR OF THE SCIENTIFIC COMMITTEE **III**

SECRETARY OF THE SCIENTIFIC COMMITTEE **III**

SCIENTIFIC COMMITTEE **IV**

PROLOGUE **VII**

INDEX PAPERS **IX**

ENGLISH **IX**

CASTELLANO **XII**

PORTUGUÊS **XX**

INNODOCT 2018 Valencia, Spain, on 14th-16th November, 2018

Editors / Editores:

- Fernando J. Garrigós Simón
- Sofía Estellés Miguel
- Ismael Lengua Lengua
- José Onofre Montesa
- Carlos M. Dema Pérez
- Juan Vicente Oltra Gutiérrez
- Yeamduan Narangajavana
- María José Verdecho Sáez

Chairs of the congress / Presidentes del congreso:

- Garrigós-Simón, Fernando
- Estellés-Miguel, Sofía

Organization Committee / Comité Organizador:

- Fernando J. Garrigós Simón
- Sofía Estellés Miguel
- Ismael Lengua Lengua
- José Onofre Montesa
- Carlos M. Dema Pérez
- Juan Vicente Oltra Gutiérrez
- Yeamduan Narangajavana
- María José Verdecho Sáez

Chairs of program committee / Presidentes del comité de programa:

- Garrigós-Simón, Fernando
- Estellés-Miguel, Sofía

Program committee / Comité de programa:

- Albarracín Guillem, José Miguel
- Bañón Gomis, Alexis
- Blanc Clavero, Sara
- Dema Pérez, Carlos M.
- Fernández Llorente, Ana
- Guijarro Tarradellas, Ester
- Herrero Blasco, Aurelio
- JuárezTárrega, Amable
- Lengua Lengua, Ismael
- Loras Campos, Joaquín
- Mesquita, Cristina
- Montesa Andrés, José Onofre
- Narangajavana, Yeamduan
- Niccolas Morales, Heriberto
- Oltra Badenes, Raúl
- Oltra Gutiérrez, Juan Vicente
- Palmer Gato, Marta Elena
- Pedro Lopes, Rui
- Pellicer Armiñana, Eugenio

- Peris-Ortiz, Marta
- Rius Sorolla, Gregorio
- Rueda Armengot, Carlos
- Verdecho Sáez, María José

Chairs of the sessions / Moderadores de las sesiones:

- Fernando J. Garrigós Simón
- Sofía Estellés Miguel
- Jacqueline Caballero Carrascal
- Ana Cano Ramírez
- Carlos M. Dema Pérez
- Larisa Dunai Dunai
- Cristina Mesquita
- María Morant Pérez
- Yeamduan Narangajavana
- Juan Vicente Oltra Gutiérrez
- Rui Pedro Lopes
- Francisca Roger Espinosa
- Ruth Zárate Rueda

Chair of the Scientific Committee / Presidente del Comité Científico:

- Fernando J. Garrigós Simón

Secretary of the Scientific Committee / Secretaria del Comité Científico:

- Sofía Estellés Miguel

Scientific Committee / Comité Científico:

- Alberto Grájeda (Universidad Privada Boliviana, Bolivia)
- Ana Fernández Llorente (Universidad de Cantabria, Spain)
- Amparo Fernández March (Universitat Politècnica de València, Spain)
- Antonio Navarro-García (Universidad de Sevilla, Spain)
- António Osório (University of Minho, Portugal)
- Boris Choy (The University of Sydney, Australia)
- Carlos Devece Carañana (Universitat Politècnica de València, Spain)
- Carlos M. Dema-Pérez (Universitat Politècnica de València, Spain)
- Carlos Rueda Armengot (Universitat Politècnica de València, Spain)
- Chien-Fu, Yang (University of Kang Ning, Taiwan)
- Christopher Lex (Fachhochschule Trier, Germany)
- Craig Webster (Ball State University, U.S.A.)
- Cristina Mesquita (Polytechnic Institute of Bragança, Portugal)
- Cristina Vieira (University of Coimbra, Portugal)
- Dag Bennett (London South Bank University, U.K.)
- Daniel Neagu (University of Bradford, U.K.)
- Desai Arcot Narasimhalu (Singapore Management University, Singapore)
- Edson do Prado Pfutzenreuter (State University of Campinas, Brazil)
- Eugenio Pellicer (Universitat Politècnica de València, Spain)
- Fernando J. Garrigós-Simón (Universitat Politècnica de València, Spain)
- Francisco-José Ródenas Rigla (Universidad de Valencia, Spain)
- Frederic Teulon (IPAG Paris, France)
- Gary Tian (University of Wollongong, Australia)
- Guilhermina Miranda (University of Lisboa, Portugal)
- Gregorio Rius Sorolla (Universitat Politècnica de Valencia, Spain)
- Hassan Mohebbi (University of Tehran, Iran)
- Heriberto Niccolas Morales (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México)
- Ignacio Gil-Pechuán (Universitat Politècnica de València, Spain)

- Ismael Lengua (Universitat Politècnica de València, Spain)
- Javier Sánchez García (Universitat Jaume I, Spain)
- Jean-Pierre Lévy Mangin (Université du Québec en Outaouais, Canadá)
- Johan Gustav Bellika ((University of Tromsø, Norwey)
- John Cardiff (Institute of Technology Tallaght, Ireland)
- José Álvarez García (Universidad de Extremadura, Spain)
- José Luís Galdón (Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Peru)
- José Mª Maiqués March. (Universitat Politècnica de València, Spain)
- José Onofre Montesa (Universitat Politècnica de València, Spain)
- Juan Ignacio Martín Castilla (Universidad Autónoma de Madrid, Spain)
- Juan Vaca Estrada (Universidad de Guanajuato, México)
- Juan Vicente Oltra Gutiérrez (Universitat Politècnica de València, Spain)
- Larisa Dunai (Universitat Politècnica de València, Spain)
- Lynn Alves (State of Bahia University, Brazil)
- Maria José Rodrigues (Polytechnic Institute of Bragança, Portugal)
- María José Verdecho Sáez (Universitat Politècnica de València, Spain)
- María Teresa Méndez Picazo (Universidad Complutense de Madrid, Spain)
- Manuel Armayones Ruiz. (Universitat Oberta de Catalunya, Spain)
- María de la Cruz del Río Roma (Universidad de Vigo, Spain)
- María Pilar Conesa-Garcia (Universitat Politècnica de València, Spain)
- Orlando E. Contreras (Universidad Industrial de Santander, Colombia)
- Paul Willems (Saxion University of Applied Sciences, Netherlands)
- Panuwat Phakdee-auksorn (Prince of Songkla University, Thailand)
- Pimpika Thongrom (Rajamangala University of Technology, Thailand)
- Sofía Estellés Miguel (Universitat Politècnica de València, Spain)
- Yeamduan Narangajavana (Universitat Jaume I, Spain)

PRÓLOGO

Hace unos días cayó en mis manos una reproducción de una lámina titulada "at school" (Jean-Marc Côte, 1899). Pertenece a una colección llamada "Memorias del futuro" que se encargó dibujar a finales del siglo XIX, a los visionarios de la época en distintas disciplinas, con la idea de que quedase plasmado cómo se pensaba en aquel entonces que sería el mundo en el año 2000. La lámina muestra un aula con seis alumnos que tienen una especie de cascos en la cabeza. De cada casco, salen unos cables hacia el techo que acaban conectados en una máquina. Un profesor introduce afanosamente libros por la parte superior de la máquina y un alumno, posiblemente aventajado, o puede que todo lo contrario, acciona costosamente una manivela.

La imagen de una máquina que envía el contenido de los libros, mediante unos cables, directamente al cerebro de los alumnos tuvo que parecer, en aquel momento, algo verdaderamente asombroso, de pura ciencia ficción. La realidad de nuestros días, no parece haber resuelto (por ahora) la entrada de conocimientos directamente a nuestro cerebro, aunque yo diría que las avanzadas tecnologías puestas al servicio de la docencia nos han llevado muy cerca. De hecho, supongo que los autores de esta colección se quedarían atónitos si viesen a nuestros alumnos de hoy en día, por ejemplo, con sus gafas virtuales; accediendo a los contenidos que necesitan en cada momento, experimentando los problemas reales a los que se enfrentarán como profesionales, identificando posibles decisiones y anticipando las consecuencias, interactuando con otros elementos y agentes en tiempo real, adquiriendo conocimientos con la máxima rapidez, eficiencia y calidad, ¡y sin cables!

Los profesionales de la docencia vivimos un momento agitado, complejo y apasionante, como así lo demuestra la gran variedad de temas tratados en esta nueva edición de INNODOCT: e-University, fabricación digital, metodologías activas, co-invención, MOOCs, gestión de la innovación, interacción humano-computadora, TIC's, flip teaching, realidad aumentada, E-learning, gamificación, tutoriales interactivos, … Nuestro reto es obtener el máximo partido de estos modelos docentes, enfoques, métodos y tecnologías, para que el conocimiento se pueda generar, transferir y utilizar por y para todos de la manera más eficiente.

Pero no sólo eso, como ya se hizo en el siglo XIX, también debemos dibujar la lámina de nuestro futuro, para seguir avanzando en el camino que nos marca la imaginación. Aunque imaginar nos pueda producir cierto vértigo: quizás en un futuro tendremos asistentes personales robotizados que nos proporcionarán aprendizaje a la carta desde nuestro nacimiento, en función de nuestras capacidades, necesidades y objetivos individuales. Quizás, en un futuro próximo, el acceso a la información sea tan rápido como un pensamiento y más preciso que un recuerdo, incluso puede que el conocimiento se inserte en nosotros fácilmente, gracias a una alianza de la medicina, informática, química y nanorobótica. Sin duda, el rol del docente tendrá que ser completamente reinventado.

En el congreso INNODOCT se sigue haciendo un esfuerzo, no solo por explorar y sintetizar el presente de la docencia, sino también por dibujar esa lámina del futuro, creando un necesario espacio de debate y reflexión que mantiene a sus organizadores y participantes, y al Departamento de Organización de Empresas, a la vanguardia de la innovación docente un año más. Espero que los contenidos de este libro le permitan aprender y disfrutar, pero sobre todo imaginar.

Faustino Alarcón Valero
Director del Departamento de Organización de Empresas
Universitat Politècnica de València

INDEX / ÍNDICE

ENGLISH

The e-Branding in Ecuador and the e-University. 1
Ariana Daniela Del-Pino-Espinoza, María Nuria Lloret-Romero

Co-invention Project in the Physics Curriculum on the Lower Secondary School. 13
Milan Kováč

Physics Experiments Planned by The Students Themselves - Higher Secondary Education. 23
Peter Demkanin, Milan Kováč

A historical approach to teaching work and energy in Upper Secondary Education. 35
Jarier Wannous and Peter Horváth

The proximity of distance education. 45
Giovanni Paolo Caruso and Lucia Ferlino

Perceptual analysis of THERMAL-LUMINAL comfort in areas shaded by vegetation in design education centers. 69
Vicente Blanca-Giménez, Gonzalo Gurrea-Ysasi, Adrian Rodriguez-Burruezo and Inmaculada Fita

The importance of accessible design in education. 77
Marina Beneito Pastor and Adelina Bolta Escolano

Lessons as a tool to combine flip teaching and transversal skills at the UPV: A pilot experience in soil genesis subjects. 88
Héctor Moreno-Ramóna, Sara Ibáñez-Asensio, Alfonso Martínez García, Ignacio Guillén Guillamón, Marta Cabedo Fabrés, Ana I. Jiménez Belenguer, Salva Calvet Sanz and Miguel Ferrando Bataller

Rubrics as tool to coordinate assesment and progress in different design workshops of the degree in industrial design engineering and product development. 97
Marina Puyuelo Cazorla, Elisa March Leuba, Javier Aparisi Torrijo, Bélgica Pacheco Blanco, Chele Esteve Sendra, Margarita Valor Valor and Ernesto Julià Sanchís

Reaching professional skills with the Final Master Thesis: collaboration towards actual solutions. 107
Irene Comeig-Ramírez, Alfredo Juan Grau-Grau, Lucía Pinar-García, Federico Ramírez-López and Amalia Rodrigo González

Is the lessons tool useful to support students learning? 119
Ana Vidaurre, José M. Messeguer-Dueñas, Jaime Riera, José Molina Mateo, José Antonio Gómez-Tejedor, M. Amparo Gámiz González and Isabel Tort Ausina.

Rubrics for academic dissertation assessment. Does peer assessment work? 129
Cristina Pardo García, Vicent Caballer-Tarazona and María Caballer-Tarazona

Development of and application for mobile devices with augmented reality for the teaching of fracture characteristics. 139
José Alonso Oviedo Monroy and Andrés Mauricio Arciniegas

University training in energy efficiency to respond to European EPBD objectives. USE Efficiency Project. 151
Elisa Peñalvo-López, Francisco-Javier Cárcel-Carrasco, Joaquín Montañana-Romeu and Vicente León-Martínez

Strategies for continuos improvement in the master´s degree in "color technology for the automotive sector" based on feedback from graduates. 165
Esther Perales, Bárbara Micó-Vicent, Valentín Viquera, Khalil Huraibat and Francisco Miguel Martínez-Verdú.

Evaluating new technologies and education gamification in higher education: the case of Kahoot! 175
Sandra Martínez-Molina, Lidia Bueno, Ana María Ferrer, Alejandro Ripoll and Francisco Ródenas Rigla

Managerial Skills for Engineers, an optative subject on last course of grade in the ETSIIV. Results of applying new methodologies for developing managerial skills. 185
Carlos Manuel Dema Perez, Carlos Fernández Llatas, Antonio Martinez-Miñana, Sofía Estelles-Miguel

Morphologic matrix application as a tool to spring on creativity. Results in a design master in the U.P.V. 195
Carlos Manuel Dema Perez, Carlos Fernández Llatas, Antonio Martinez-Miñana, Sofía Estelles-Miguel

Implement of a high-performance computing system for parallel processing of scientific applications and the teaching of multicore and parallel programming. 203
Apolinar Velarde Martinez

A Coaching Skills and Strategies Managers Utilize for Employee Improvement and Retention. 215
Dr. Bob Barrett

Capture and analysis of autofluorescence in biological tissues for identification and demarcation of lesions. 225
Guillermo Peris-Fajarnés, Beatriz Defez García, Ismael Lengua, Juan José Vila Carbo and María Moncho Santonja

AduLeT project: leading technology enhanced learning tips. 235
Vítor Gonçalves, Isabel Chumbo, Elisabete Silva and Maria Raquel Patrício

The Effect Of Food Safety Accidents On The Perception Of Risk Among Taiwanese Vocational School Students Majoring In Tourism. 247
Kuang-Yu Shih, Tuan-Liang Hong, S.Y. Lee and Ta-Yu Lin

CASTELLANO

Desarrollo de una aplicación docente para cálculos de refrigeración y aplicación en sesiones prácticas. 257
Emilio José Sarabia Escriva, Víctor Manuel Soto Francés y José Manuel Pinazo Ojer

Propuesta metodológica docente y fabricación digital de una pieza de mobiliario urbano: de la idea a la realidad en 10 horas. 267
Santiago Sánchez Gómez, Javier Bono Cremades, Amanda Ramón Constantí y Jose Martínez Uso

Metodologías didácticas activas para la enseñanza de las funciones en Educación Secundaria. 277
Eduardo Gregorio Quevedo Gutiérrez y Alberto Zapatera Llinares

Utopía y adolescencia. 289
María José Gómez Cantos

Escape Room. 297
Mª Pilar Castro Gracía

Modelo para la gestión de la innovación en las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) en Colombia. 305
Jose Eisenover Cely Rojas

Análisis de interacción humano computadora con la técnica mapa de la empatía. Caso: Adultos Mayores y Smartphone. 317
Dora Luz Gonzalez-Bañales y Linda Elisabeth Soto Ortíz

Una plataforma de conocimiento intergeneracional e interdisciplinar en la comarca de La Serranía (Valencia). 329
Francisca Roger Espinosa

Experiencia docente a través de la interación con administraciones locales. 341
Jose Sergio Palencia Jiménez, Eric Gielen, Asenet Sosa Espinosa y Vicent Altur Grau

Propuesta para realización de pruebas de usabilidad "Think Aloud" para personas con discapacidad auditiva-habla. 353
Dora Luz Gonzalez-Bañales, Francisco Javier Barrera Nava y Humbertina Merlán Fernández

Consideraciones para el aprendizaje autónomo en el entorno asíncrono: caso de implementación gradual de aula invertida en ingeniería. 367
Teth Azrael Cortes Aguilar y Sofía Estelles Miguel

Desarrollo de competencias de liderazgo docente en alumnos del grado universitario de educación. 379
María Fernanda Gambarini Duarte, Soraya Muñoz Pérez y María Crespí Ruperez

Competencias de Comunicación y Liderazgo en el grado de Comunicación Audiovisual. 389
María Fernanda Gambarini Duarte, Ana Del Valle Morilla, Jose Maria Alejos Bermejo y Ricardo León Fernandez

Evaluación de la integración financiera entre los países pertenecientes al Mercado Integrado Latinoamericano. 399
Juan Benjamín Duarte Duarte, Laura Daniela Garcés Carreño, Silvia Juliana Vargas Ayala y Valentina María Vásquez González

Actividades lúdicas para fortalecer el aprendizaje multidisciplinar y el acercamiento intercultural. 413
Pedro Verdejo, Lucia Hilario y Ana Abalos

CROSSWORKS: GAUDI. 423
Alfonso Diaz, Pedro Verdejo, Andres Ros, Lucia Hilario, Alberto Giménez y Teresa Ferrer

¿Es posible que nuestros/as estudiantes adquieran la habilidad de comunicarse con fluidez en su entorno y de trabajar en equipo? 433
Ana Cano-Ramirez y Francisco Cabrera-Suárez

Competitividad para la internacionalización, frente a los atributos de innovación en Colombia- Caso Bucaramanga y su Área Metropolitana. 443
Gladys Mireya Valero Córdoba, Manuel Rodenes Adam y Gladys Elena Rueda

Primera experiencia y presentación de labores investigadoras referentes a análisis de imágenes médicas para alumnos de enseñanzas medias. 459
Nuria Ortigosa y Joaquín Cerdá Boluda

Modding de equipos informáticos como herramienta de aprendizaje en áreas STEM. 465
Alberto Rodríguez Ruiz y Nuria Ortigosa

Objetivos de la UNESCO y la Unión Europea sobre Gender Mainstreaming. Aplicación en la docencia del Derecho mercantil. 471
María Isabel Huerta

Gestión del conocimiento en torno a Víctimas de Minas Antipersonal (MAP), en el marco del conflicto armado en Colombia: análisis tendencial desde la bibliometría y Tree of Science. 483
Clara Isabel López Gualdrón, Catalina Ortega Zambrano y Ruth Zárate Rueda

B-learning como aliado ante incapacidades laborales temporales. 491
Gabriel Arturo Lugo Morales y Dora Luz Gonzalez-Bañales

Mentalidad Resiliente y Salud Mental Positiva en docentes de Nivel Superior. 501
Linda Miriam Silerio Hernández, Arturo Barraza Macías y Dora Luz Gonzalez-Bañale

Evaluación del Programa de Inclusión y Alfabetización Digital de México con el modelo CIPP. 511
Inés Domínguez Domínguez y Dora Luz Gonzalez-Bañales

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en Ciencias Sociales: resultados de una experiencia en estudiantes de postgrado en Chile. 525
Carla Vidal Figueroa, Gustavo Castillo Rozas y Claudia Castillo Rozas

Mail Art. La comunicación postal y su devenir en medios masivos. 537
Irene Covaleda

Evaluación del uso de un EVS y de mUVies en las aulas: una visión del profesorado y del alumnado. 549
Vicenta Calvo, Mª Isabel López Rodríguez y Félix Ruiz Ponce

E-textiles para la formación de profesorado en las áreas STEM. 561
Paola Guimerans Sanchez

Juego de roles y reportajes audiovisuales para el desarrollo de competencias transversales en Aprendizaje Basado en Proyectos. 573
Carla Sentieri Omarrementeria, Jordi Martínez Ventura y María De Miguel Pastor

Tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la docencia de las prácticas de laboratorio de Óptica Oftálmica. 585
Julián Espinosa Tomás, Carmen Vázquez Ferri, Begoña Domenech Amigot y Jorge Pérez Rodríguez

Aplicaciones de la química física a la tecnología de alimentos. Motivación al estudio y desarrollo de competencias transversales. 593
Fernando Cardona y Concepción Rubio Granero

El uso de la gamificación en la enseñanza del emprendimiento: una revisión de la literatura. 605
José Martí-Parreño, Diana Seguí-Mas y Elies Seguí-Mas

Los vínculos entre estilos de aprendizaje y estrategias de motivación de estudiantes de Grado en Brasil y España. 615
Lourdes Canós Darós, A. Barbosa da Silva, M.R. Perelló Marín, A.L. Lima de Araujo Coelho y C. Santandreu-Mascarell

Ludificación (gamification) y exámenes on-line como elemento dinamizador y motivador del estudio. 625
Fernando Cardona y Lorena Atarés-Huerta

La coevaluación y autoevaluación en la asignatura de Distribución de la Información Espacial del MUIGG en la UPV. 637
Eloína Coll Aliaga y José Carlos Martinez-Llario

Actividades de innovación en la materia de Diseño de Experimentos para máster universitario. 647
Vicente Chirivella González, Rosa María Alcover Arándiga y Bernardo J. Richart-Solá

Introducción de nuevas metodologías de docencia y evaluación en una asignatura optativa de 4º Curso del Grado en Ingeniería de la Energía. 659
Borja Badenes y Teresa Magraner

Los aceites esenciales de las plantas en la sostenibilidad medioambiental. Propuestas para la innovación educativa. 671
Juan Antonio Llorens-Molina, María Pilar Santamarina Siurana, Mercedes Verdeguer Sancho, Josefa Roselló Caselles, Sandra Vacas González y Vicente Castell Zeising

Articulación de la proyección social con la gestión universitaria en innovación social. Una mirada hacia la realidad del entorno y la contribución hacia él. 683
Irina Margarita Jurado Paz

Diseño de un Plan Estratégico de Marketing Educativo apoyado en el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Peñasco. 695
Maria Elena García Bribiesca, Diana Elisabeth López Chacón, Daniel Osuna Talamantes y Javier Ortíz Vidaca

El uso de metodologías activas en el aula: Aplicación de la metodología Scrum. 703
Jordi Capó Vicedo y Antonio Giménez Morera

Proyectos STEAM con LEGO Mindstorms para educación primaria en España. 711
F. Ruiz Vicente, Alberto Zapatera, Nicolás Montes y Nuria Rosillo

Metodologías de clase mundial para apoyar empresarios EBTI en etapa temprana, adaptadas a la realidad colombiana. 721
Ana Lucia Alzate y Andrés Felipe Millán Cifuentes

Las píldoras de aprendizaje como metodología para afianzar conceptos en alumnos de Máster de Arquitectura y edificación. 733
F. Javier Cárcel-Carrasco y Elisa Peñalvo-López

Estudio de experiencias inmersivas en museos. Las nuevas narrativas de la realidad aumentada. 745
Adolfo Muñoz Garcia y Ana Martí Testón

E-Learning y Gamificación: Nuevos modelos de aprendizaje en entornos universitarios. 755
Amparo Maset-Llaudes y David Cabedo

Prototipo de Celula Robotica para Manufactura. 765
Israel Viveros, Sidney René Toledo Martínez, Josimar Muñoz Delgado y Rafael Zamudio Reyes

Seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de transmisión de calor impartida en la Universitat Politècnica de València. 775
Guillermo Vilariño Feltrer, Alberto José Campillo Fernández, Carla Isabel Montagud Montalvá, Emilio Navarro Peris, Jorge Payá Herrero y Emilio José Sarabia Escrivà

Mejorar la motivación en el aula mediante el uso de plataformas de aprendizaje basadas en juegos: Quizlet vs Kahoot. 787
Consuelo Calafat Marzal, Rosa Puertas-Medina y Mª Luisa Martí-Selva

Influencia del estilo de aprendizaje del docente en el aula. 799
Pilar Isabel Vidal-Carreras, Lourdes Canós Darós, Cristina Santandreu-Mascarell y Ester Guijarro

Adolescencia y las emociones representadas a través del arte. 809
María del Rocío Ripoll Lluquet

De la Idea al proyecto de Escuela 2.0 821
Enric Torres Barchino, Manuel Martínez Torán y Manuel Contero González

Interdependencia entre Educación y Conservación en los Museos de Arte Contemporáneo. 839
Flavia Parisi y Rosario Llamas Pacheco

Crisis y Stakeholders: Un Ejercicio Pedagógico de Percepciones. 849
Orlando E. Contreras-Pacheco, Leonardo H. Talero-Sarmiento y Laura Y. Escobar-Rodríguez

Divulgación de las ciencias: Richard Feynman, Stephen Hawking y Jorge Wagensberg. 861
Josep María Fernández Novell y Carme Zaragoza Domenech

Apoyándose en la investigación para mejorar la docencia. La doble cara de un profesor en el aula. 873
Juan Vte. Oltra, Hermenegildo Gil-Gómez, Raul Oltra-Badenes y Vicente Guerola-Navarro

La presentación de un Proyecto Europeo como herramienta docente. Más allá de las aulas. 881
Juan Vte. Oltra, Hermenegildo Gil-Gómez y Raul Oltra-Badenes

Análisis de la cocción de alimentos precocinados mediante tecnología de infrarrojos. 889
Bernardo Pajares Moreno, Guillermo Peris-Fajarnes, María Moncho Santonja, Fernando J. Garrigós Simón y Ismael Lengua

Efecto que tiene el radio de la cabeza en la percepción y localización de sonidos. 897
Bernardo Pajares Moreno, Guillermo Peris-Fajarnes, María Moncho Santonja y Ismael Lengua

Estudio de la autopercepción del rendimiento académico de los estudiantes universitarios de primer curso. 905
Larisa Dunia, José Alfonso Antonino Daviub, Ismael Lengua y Guillermo Peris-Fajarnés

Tutorial Interactivo de Trigonometría, como alternativa didáctica para la comprensión teórica y práctica de las matemáticas. 911
Ángel Monzalvo Hernández, Germán Reséndiz López, Heriberto Niccolas Morales, Jaime Garnica González y Noel Iván Toto Arellano

Tendencias en el Uso de Redes Sociales Para Educación. 923
Fernando J. Garrigós Simón, Sofía Estellés Miguel, Ismael Lengua Lengua, Jose Onofre Montesa Andrés, Juan Vicente Oltra Gutierrez y Yeamduan Narangajavana Kaosirib

Uso de Twitter en docencia: estudio bibliométrico. 929
Juan Vte. Oltra Gutiérrez, Fernando J. Garrigos Simón, Yeamduan Narangajavana y José Onofre Montesa Andrés

Diseño de Interfaz para herramienta para la medición semicuantitativa de imágenes de gammagrafía de 123-I-mIBG. 939
Guillermo Peris-Fajarnes, Julia Balaguer Guil, Ismael Lengua Lengua, Adela Cañete, Rafael Martinez-Díaz, Milagros Martinez-Díaz y Larisa Dunai Dunai

PORTUGUÊS

Oficina de formação sobre moocs para promover novas oportunidades. 947
Vitor Gonçalves

A importância da oralidade no ensino do Português. 957
Carla Sofia Araújo

Nooj, um recurso didático para o estudo de "O Ano da Morte de Ricardo Reis". 969
Carla Sofia Araújo

Perceções de alunos do ensino básico sobre atividades de investigação: um estudo em diferentes áreas disciplinares. 981
Manuel Vara Pires e Catarina Correia

Um estudo sobre o perfil do administrador através da teoria das inteligências múltiplas em amostras pareadas. 993
Sefisa Bezerra, Levi Leonido Fernandes, Elsa Morgado, Mário Cardoso e Luis André Aragão

Estudo de caso da conceção e aplicação de um jogo educativo. 1005
Carlos Antonio Bertoncelli Júnior, Rui Pedro Lopes e Jorge Aikes Júnior

Inovando a aprendizagem através da utilização do método simulação em unidades curriculares teóricas no curso de administração. 1015
Sefisa Bezerra, Levi Leonido, Elsa Gabriel Morgado, Mário Cardoso e Eduardo Dias

Diferenciação pedagógica no 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.ºCEB). 1023
João Alvaro Martins, Rui Pedro Lopes e Cristina Mesquita

Os media como fator influenciador das escolhas alimentaress das famílas. 1037
Cristiana Ribeiro e Cristina Mesquita

O envolvimento das crianças em contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico 1049
Sefisa Bezerra, Levi Silva, Elsa Morgado, Mário Cardoso e Rebeca Viana

Percepções de futuros educadores/professores face à Inclusão de alunos com necessidades educativas especiais: Um estudo comparativo entre Portugal e Tailândia. 1059
Ana Paula Loução Martins, Paula Marisa Fortunato Vaz y Sasinan Sirithadakunlaphat


INNOVATION * DOCUMENTATION * TEACHING * TECHNOLOGIES
INNO
DOCT

PAPERS


INNOVATION * DOCUMENTATION * TEACHING * TECHNOLOGIES
INNO
DOCT

ENGLISH

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8762

The e-Branding in Ecuador and the e-University.

Ariana Daniela Del Pino Espinoza, Mg[a], Lloret-Romero, Nuria, PhD[b]
[a]Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador, ariddel@espol.edu.ec, [b]Universitat Politècnica de València, Valencia, España, nlloret@upvnet.upv.es

Abstract
This paper presents an analysis of the 62 universities in Ecuador that are in the web ranking of universities, in order to evaluate the use of digital media and obtain information on the management of university e-branding. The study explores, to a large extent, the digital variables currently used for broadcasting and we include the resources of two indexed databases as a dissemination flow. All this data has been analyzed through statistics and web performance tools. The results indicate the universities in Ecuador do not present a clear use of the academic e-branding as a strategy of dissemination, exposure, and visibility improvement to increase their ranking level. However, it is clear that some have demonstrated the relevance of the uses of these systems to improve their worldwide level spread.

Keywords: *visibility, university e-branding, Ecuador, universities, social networks, academic networks, professional networks, web*

1. Introduction

This research paper presents an analysis of the level of visibility maintained by public and private universities in Ecuador from the point of view of university e-branding. The study covers all digital spaces and the level of impact among its users, highlighting the differences in the system of use. This article focuses on studying and analyzing the visibility of e-branding of universities in Ecuador.

Some universities worldwide have implemented digital university branding strategies to improve visibility in the digital space, a focused model that can be applied and that adapts over time to the new technological changes has not been created. Two relevant studies developed in British (Chapleo, Carrillo Durán, & Castillo Díaz, 2011) and Spanish universities, has shown that in Europe, the universities are adjustingto the digital changes, but these studies only analyze the functional values ("related to education and research activities, than to values of an emotional nature"), and emotional ("highlighting among

Editorial Universitat Politècnica de València

them the commitment to the international projection of their brands.") of the websites (Castillo Díaz, Carrillo Durán, & Tato Jiménez, 2013). Acosta and Luján have carried out a study of the accessibility to the websites of Ecuadorian universities, evaluated 44 universities of the existing ones where they analyzed the level of accessibility, the errors, and compliance with INEN regulations. (Acosta & Luján-Mora, 2017:47-48)

In the article presented by Del Rio, Cardona and Simancas, a branding model is proposed to position university brands, where it describes what "the value of organization and reputation" represents, which must be taken into account by the public and the setting (Del Rio-Cortina, Cardona-Arbelaez, & Simancas-Trujillo, 2017: 40), aspects that are built over time.

The disproportionate growth of the use of digital media among higher education institutions has changed the way we teach, learn, and present themselves to the world, using new terms asociated to digitalisation, as e-Universities are defined as digital education, from the computer science revolution point of view, through the network and digital attention that allows processes or procedures, and even allows to virtual or online studies under the supervision of a tutor; e-Communication refers to the term on any form of computer-mediated communication and more traditional forms of electronic communication, such as telephone communication (Kock, 2001: 3); even e-Science, which involves the collaborative use of geographically distributed resources interconnected through the Internet (García Álvarez & López Sintas, 2012: 500), among others. This is why we find the use of the Internet as a mediatic and now didactic resource a priority. The university achievements, reseach and publications found a wide space in electronic media, the e-Science is also understood as the set of scientific activities developed by the use of distributed resources accessible through the internet (Fecyt, 2004).

1.1. University e-Branding

The e-branding, digital branding, internet branding or online branding, according to Rowles in his book Digital Branding explains what the whole personality of the organization is what includes the services or products, under the sum of the experiences from the point of visual identity with the interaction in social networks and the criticisms it has online, even more by the sum of the generated value (Rowles, 2014:344). According to Adamson in his book BrandDigital says that to understand digital technology you must interact with it, which has its own learning curve. It is not enough to read articles about the evolution of the internet to get your brand right, to provide value to the consumers with whom you want to do business, it is essential to know the areas where they and your brand are managed (2008:274). Both authors take for settled that it is important to know everything that surrounds the brand in the digital aspect and what is spoken about it.

Editorial Universitat Politècnica de València

The university has changed by taking into account the importance of the cognitive and affective aspects within the brand management (Beerli Palacio, Díaz Meneses, & Pérez Pérez, 2002:491). The optimization and creation of websites, search of social media on the web (Jansena, Sobelb, & Zhangc 2011:79), blogs, digital press releases, and marketing videos are all methods used for the digital Branding process (Green, R. 2013)(Fallon, N. 2013).

Thus, the concept of University e-Branding was raised, indicating it to be everything which the university implements to transcend in the digital sphere from the academic, scientific and professional; involving several stakeholders, be these teachers, students, researchers, guests, among others, and this way, increase the interaction of researchers, students and others, creating an environment conducive to ally even with companies, and generate a convenient context for a better scientific-research-business development.

The University e-Branding that includes the management of the business and academic brand is related to the scientific research levels, which the university shares through various physical and digital-interactive spaces to disseminate new discovered knowledge, statistics, and others. It improves the student-university educational experience. Also, it uses multiple strategies to reach students, and is built with the reputation generated by academics, students and their research through the network as a platform for integration and dissemination.

1.2. Digital Aspects

Although there are different options for evaluating digital resources, and as Codina considers, it plans a series of parameters and indicators of digital resources that study web quality (Codina, 2000, págs. 21-24), accessibility (Buenadicha, Chamorro Mera, Miranda González, & González López, 2002:106), browsing (Thelwall & Aguillo, 2003:293), competition with strategies approaches in terms of business (Kotler, Kotler, & Kotler, 2008) and lastly, its international image and brand strategies (Gray & Fam, 2003). This research clarifies the horizons for the analysis of the visibility of higher education institutions through the Internet, resources that have not been put into consideration to understand how the e-Branding of certain universities is displayed on the network.

1.3. e-University

University education worldwide is changing the system to teach and instruct classes, partly due to technological advances and the flow of information found on the Internet. The use of electronic devices, the initiative of virtual classrooms and 2.0 or virtual environments (Aguirre Andrade & Manasía Fernández, 2009:322), have undoubtedly led to the

Editorial Universitat Politècnica de València

development of scientific fields of research application in this area. Ellin proposes the idea that the university is entrepreneurial, maintains many traditional characteristics, but in the 21st century, innovation, creativity and the initiative of individual self-learning have allowed to create a new space and a new way of learning. A digital university is one that pretends to be autonomous, communicates with the community, trains leaders and people of power, who are cultivated outside the classrooms, libraries or laboratories. (Ellin, 2006:4)

Among the aspects that the university brand image must communicate, we find the cognitive, rational, functional and affective or emotional dimensions; therefore, the attributes of the institution must be transmitted in an appropriate way (Beerli Palacio, Diaz Meneses, & Perez Perez, 2002:489). Murphy defines that "The management of the brand consists of the development and maintenance of a series of attributes and values of the product, which are coherent, appropriate, distinctive, projectable and attractive to consumers" (Murphy & Rowe, 1992).

University Co-Branding is achieved in scientific events such as conferences or presentations, cooperation between universities is very common to share expenses, present research together and show results. The use of pairs between universities also generates a greater emphasis on scientific articles.

This research proposal allows us to know the usage level of online university branding in Ecuador, we will evaluate the uses of current digital resources such as: web pages, social networks, academic social networks, professional social networks, university rankings, Google Scholar usage, Search index in Google Trends, publications in Database such as ISI Web of knowledge and Scopus, use of technological resources for their classes such as virtual reality, virtual classrooms and MOOC.

This paper attempts to achieve the objective of analyzing the current management state of universities academic e-branding in Ecuador, both public and private, to create a proposed method of analysis of e-branding for higher education institutions.

1.4. Research Query

- Do the creation years affect the growth of the university's digital or research space?
- Do digital profiles or online interaction allow a better flow of communication with their users?
- Do the websites of the universities in Ecuador maintain optimum performance for the users' use?

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Method

The study will take into account 100% of the population, the 62 public and private Ecuadorian universities, 31 are public universities and 32 are private, one of them doesn't have a website, in figure 1 you can see the list. Using a decriptive methodology, we evaluate the digital resources of the study subjects on the use of e-branding level, with a quantitative and qualitative approach through the construction of indicators explained through phases.



Figure. 1 Research Model

The phases applied for this analysis are the following:

1. Analysis of its positioning in the rankings of Latin America (QS World University Rankings) and web (Ranking web of universities), locating the level of universities in Ecuador, the other rankings were not considered when not including Ecuadorian universities. The rankings determine the level that the universities occupy among themselves, and how important they are in the country.
2. The variables that will be evaluated independently are: a. Age (knows the level of influence by the creation years); b. Google Scholar (academic profiles as a broadcast medium); c. Use of database (wok/scopus, to know the universities' academic publication level); d. Use of social, academic and professional networks (user level to understand the interaction with the information flow).
3. Web use management: a. Functionality; b. Ergonomics, using observation and GTmetrix we will obtain data on the percentage and level of performance and optimization (necessary for circulating relevant institutional, student and academic information).

With the data obtained in the second point, we will determine how influential these universities can be online. For the data obtained in the websites, it will be taken into account frequency of exposure level, usability, and visual reinforcements. In the end, we will be able to establish the universities by the awareness level of need for the use of university e-branding and expose relevant data that could be included in the future, where no type of university, private or public, will be discriminated.

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Results and Discussion

Through the proposed research, we have managed to learn the scope of the management of digital academic branding in certain areas. In each of the phases, greater contributions could be determined with a greater interaction analysis.

Fase 1 - In the positioning analysis we find the following results:

Ranking web of universities, makes visible all those universities that have a digital space and by level of use, for which, we will find all the universities mentioned above, we find 62 universities.. (Webometrics, 2018)

Latin American Ranking (QS World University Rankings) evaluates the existing universities by country that maintain a level of publication, world reputation, among others, in this ranking we find only 12 and within these 12, 4 of them are from Guayaquil, 6 from Quito, 1 from Cuenca and 1 of Azuay, the other universities are not in the aforementioned ranking. There are no universities in the other rankings therefore it was not included in the research, or for the moment, they have not managed to enter. (Quacquarelli Symonds Limited, 2018)

Fase 2 - In the analysis of the independent variables, they have been divided as follows:

1. Grupo 1 Age.
2. Grupo 2 Google Scholar, academic and social networks.
3. Grupo 3 Publications database.
4. Grupo 4 Social and professional networks.

For group 1, an average of the universities age was made, considering if it influences their positioning and discovery, also, if this influences in any way in their mode of interaction with the digital university branding. The average age of the universities is 46, which indicates that among all the universities there is a close relationship because their standard deviation is 52.29. A total of 52 universities are in a ranking less than 50 years, the Universidad Central del Ecuador is the eldest with 367 years, and does not maintain a flow of Twitter, Instagram and YouTube, and even less a large flow of articles published in WOS / SCOPUS, but with a strong presence on Facebook and Linkedin.

In group 2 shown in figure 2, we see the interaction of Google Scholar and academic social networks (researchgate, academia.edu). Private universities have shown a lesser use of these tools, they do not achieve a great propagation of their scientific production and it is low in comparison with universities worldwide. 68% of public universities do not use Google Scholar, unlike private universities, which do not reach 71% of use. Most of the universities showed that the most used platform is researchgate, after academia.edu and,

Editorial Universitat Politècnica de València

finally, Google Scholar, which has less importance of use, being a support platform to share articles and/or books, etc.

The average is 874, which indicates that among all universities there is a close relationship because its standard deviation is 1236.62. The university with the highest number of users in researchgate is ESPOL (public) with 2109, while in academia.edu, we find UCE (public) with 3551 users, finally, just as important for its level of search, Google Scholar, we found UPS (private) with 502 users, very low levels of interaction..

In group 3, as shown in figure 2, we investigated the number of publications in two of the most used databases in Ecuador, unlike private universities, 87 and 90% do not have more than 250 publications, contrary to the case of private with 61 and 77%. The two universities with the highest percentages were PUCE (private) with 400 and USFQ (private) with 1,430 publications, which indicates that private universities are betting on scientific production which leads to the production of articles. The average is 196, which indicates that among all universities there isn't a very close relationship because their standard deviation is 315.70..

In group 4 shown in Figure 2, we will check the level of broadcast universities have with respect to the followers flow. It is clear that the private universities have taken into greater consideration the use of social media, who have managed to attract more followers and manage to disseminate their events, connecting with students, but there are still a number of universities that do not have social media profiles or they do not give them an adequate management, they are not even linked in their websites for easy access, and lastly, they do not have the same nomenclature in most of their accounts. The average is 93.68, which indicates that among all universities there is no close relationship because its standard deviation is 151,019.63.

In these five social networks, we have USFQ (private) as the university with the most followers on Facebook, with 895,903, likewise on their Twitter account with 74,500, on Instagram the university with the largest followers is UDLA (private) with 20,900, while Youtube and Linkedin are of greater affluence in public universities, with 42,000 for ESPOL and 56,760 for UG, consecutively.

Editorial Universitat Politècnica de València

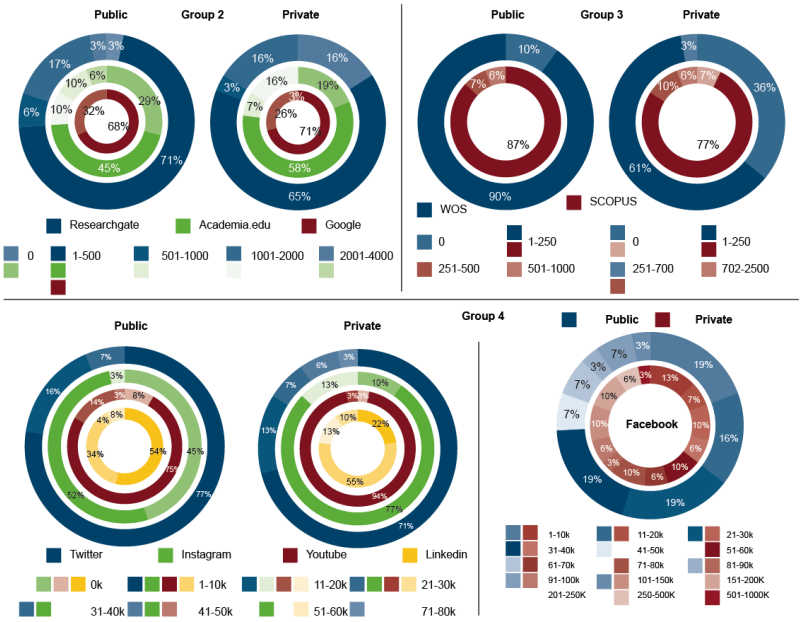


Figure 2. Academic Social Networks, Google Scholar, Database Publications, Social Networks and Professional Social Networks

Source: Google Scholar (2018), Researchgate (2018), Academia.edu (2018) Scopus (2018), Web of Knowledge (2018), Facebook (2018), Twitter (2018), Instagram (2018), Youtube (2018), Linkedin (2018)

Fase 3. Web analysis, operational levels, and optimization

Thirdly, on the implementation of the websites, two analyses were conducted: the operational and optimization level, and the performance.

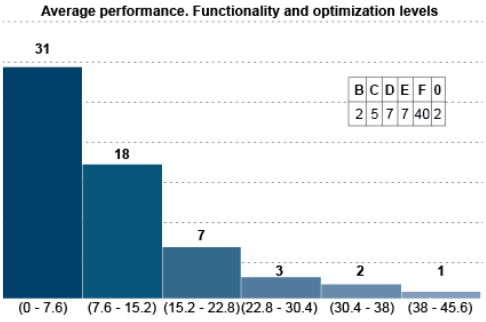


Figure 3. Average performance. Functionality and optimization levels.

Fuente: GTmetrix (2018)

Editorial Universitat Politècnica de València

Through the use of the GTmetrix tool (GT.net, 2018), which allows to know the performance failures of the websites of the universities, two universities could not be analyzed by the tool, IAEN (public) and UTI (public). Websites are the face of the university, where you can learn all the services offered to the public, as well to the university community. The universities with a better optimization were UCE (public) and UCT (public), but it was not the same case for the performance and load of the UNIBE (private) site that presented a better option with a percentage of 1.2 s of response compared to all the other 61 sites. The average is 10.44, which indicates that among all universities there is a very close relationship because its standard deviation is 8.61.

Therefore, this research was able to determine that the use of digital academic branding or academic e-branding, is not being used in all universities to a large extent, which could favor the communication flow of universities for better interaction performance, but is clear that universities in Ecuador are very far from this management tasks, although some have shown that the use of these media work and improve areas such as image and ranking.

A clear example is the case of USFQ, and the most notorious of the 62, which is in a good position in the ranking, but taking into account the deficiencies found, could improve its academic e-branding and increase its visibility to ranking and users of a global scale, it could be taken into account the relevance of academic e-branding and would function as a scientific-academic system.

With the results obtained, the research questions are answered:

> Of the 62 universities, only 3 exceed 100 years, and they do not rank high in the ranking. The years of creation do not totally inflate the performance of universities to improve visibility, nor positioning in the network, but it is a point of support to show all those processes that have been carried out since its inception, it can also show that universities have not evolved with the pace of trends and new generations.
>
> The universities demonstrated that they do not show relevant information and, in many cases, was difficult to know if they have social, academic and professional networks on their website, you can even use the website as a record of their teachers' information, awards and recognitions, progress or relevant discoveries and publications. 40% did not present the years of seniority on their website, which made it difficult to search.
>
> 40 of the 62 universities demonstrated an F performance with a record low speed per load, just as the load time an average of 31 universities maintains more than 8

Editorial Universitat Politècnica de València

seconds as a complete visualization response. Therefore, it is low level of performance, operation and optimization.

4. Conclusion

Through this analysis, an attempt was made to determine if there is a management of university digital branding within Ecuador, besides being considered as a methodological proposal to analyze the performance of e-branding for higher education institutions. It is evident that private universities are even more concerned about the dissemination of all the actions they carry out, both scientific, academic, student and management, among others; therefore, they could end up advertising, unlike public universities, which have not seen the potential of using social networks as a means of dissemination and collaboration between different universities worldwide.

Education, in institutions of higher education, has made it clear that it must change, and initiate an investigation of the future, new and current needs more important, nationally and globally, transforming the context of education into a new tide of technical-practical concepts. An analysis of this magnitude makes it possible to assess which are the parameters in which the institutions fail to understand the level of visibility. It is suggestive that, in both cases, they renew the necessary relevant information on the websites, to publicize merits, articles, books, awards, student life, graduates and outstanding professors.

Encourage the use of platforms that search engines move and generate more information traffic, and increase a standard format for each university on the management of academic e-branding. It was not possible to find information about the use of virtual reality or virtual classrooms for the public, something that can contribute to the benefit of students and the community in a better and faster complementary learning. The university entity should be a tourism agent, as a scientific, educational, and can generate greater impacts in a positive way towards the community. It can include, afterwards, a research and evaluation of the frequency variables of publication of social networks and the valuation by teachers as university referents, through its digital branding, academic staff, and even include the level of influential students that contribute to add to the universities.

Editorial Universitat Politècnica de València

References

Acosta, T., & Luján-Mora, S. (Febrero de 2017). Análisis de la accesibilidad de los sitios web de las universidades ecuatorianas de excelencia. *Enfoque UTE, 7*, 46-61.

Adamson, A. (2008). *Branddigital: simple ways top brands suceed in the digital world.* New York: Palgrave Macmillan.

Aguirre Andrade, A., & Manasía Fernández, N. (2009). Web 2.0 y Web semántica en los entornos virtuales de aprendizaje Multiciencias. *Multiciencias, 9*(3), 320-328.

Beerli Palacio, A., Diaz Meneses, G., & Perez Perez, J. (2002). The configuration of the university image and its relationship with the satisfaction of students. *Educational Administration*, 486-505.

Beerli Palacio, A., Díaz Meneses, G., & Pérez Pérez, P. (2002). The configuration of the university image and its relationship with the satisfaction of students. *Journal of Educational Administration, 40*(5), 486–505.

Buenadicha, M., Chamorro Mera, A., Miranda González, F., & González López, Ó. (2002). *Las universidades españolas en el World Wide Web: aplicación de un nuevo índice de evaluación. de sitios web*. Obtenido de Cepade nº 27: http://www.cepade.es/Ademas/revista.asp?numero=27####

Castillo Díaz, A., Carrillo Durán, M. V., & Tato Jiménez, J. L. (2013). Branding online en las universidades españolas. Análisis de los valores funcionales y emocionales en sus websites corporativos. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico, 19*(especial marzo), 85-97.

Chapleo, C., Carrillo Durán, M. V., & Castillo Díaz, A. (2011). Do UK universities communicate their brands effectively through their websites? *Journal of Marketing for Higher Education, 21*(1), 25-46.

Codina, L. (2000). Parámetros e indicadores de calidad para la evaluación de recursos digitales. *7as Jornadas españolas de documentación*, 135-144.

De Chernatony, L., Dall Olmo Riley, F., & Harris, F. (1998). Criteria to assess brand success. *Journal of Marketing Managment*, 765-781.

Del Río Cortina, J., Cardona-Arbelaez, D., & Simancas-Trujillo, R. (2017). Propuesta de un modelo teórico de branding para el posicionamiento de la marca universitaria. *Espacios, 38*(53), 34-47.

Ellin, J. (2 de January de 2006). Introduction: The Entrepreneurial University. En C. o. University, *Universities and Corporations. A selection of papers presented at the WMU Emeriti Council Forum* (Vol. XVI, pág. 86). Michigan: Center of the Study of Ethics in Society Western Michigan University.

Fallon, N. (10 de diciembre de 2013). *Why Online Brand Management Matters (Even Offline).* Obtenido de Business News Daily: http://www.businessnewsdaily.com/5590-online-brand-management-tips.html

Editorial Universitat Politècnica de València

Fecyt. (2004). *Libro blanco e-Ciencia en España 2004*. Recuperado el enero de 2018, de Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología: https://www.fecyt.es/es/publicacion/libro-blanco-e-ciencia-en-espana

Fecyt. (2004). *Libro blanco e-Ciencia en España 2004*. Recuperado el July de 2017, de Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología: https://www.fecyt.es/es/publicacion/libro-blanco-e-ciencia-en-espana

García Álvarez, E., & López Sintas, J. (2012). Ciencia abierta, e-ciencia y nuevas tecnologías: Desafios y antiguos problemas en la investigación cualitativa en las ciencias sociales. *Intangible Capital*, 497-519.

Gray, B. J., & Fam, K. S. (2003). Branding universities in Asian markets. *Journal of Product & Brand Management, 12*(2), 108-120.

Green, R. (25 de Junio de 2013). *7 Highly-Effective Ways to Maximize Your Online Brand Presence.* Obtenido de The Huffington post: http://www.huffingtonpost.com/r-kay-green/online-brand-presence_b_3140951.html

GT.net. (2018). *GTmetrix*. Obtenido de GTmetrix: https://gtmetrix.com/

Jansena, B., Sobelb, K., & Zhangc, M. (2011). The Brand Effect of Key Phrases and Advertisements in Sponsored Search. *International Journal of Electronic Commerce, 6*, 77-106.

Kock, N. (2001). The Ape that Used E-Mail: Understanding E-Communication Behavior Through Evolution Theory. *Communications of the Association for Information Systems, 5*, 1-29.

Kotler, N., Kotler, P., & Kotler, W. (2008). *Museum strategy and marketing: Designing missions, building audiences, generating revenues and resources.* San Francisco: Jossey-Bass.

Murphy, J., & Rowe, M. (1992). *Como diseñar marcas y logotipos* (Vol. 3). Barcelona: Gustavo Gili.

Quacquarelli Symonds Limited. (2018). *QS TOP UNIVERSITIES*. Obtenido de QS World University Rankings 2018: https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2018

Rowles, D. (28 de Abril de 2014). Digital Branding - A complete step-by-step guide to strategy, tactics and measurement. London, England.

Thelwall, M., & Aguillo, I. (2003). La salud de las webs universitarias españolas. *Revista Española de Documentación Científica, 26*(3), 291-305.

Universidad de Cuenca. (2018). *Nosotros: Universidad de Cuenca*. Obtenido de Universidad de Cuenca: https://www.ucuenca.edu.ec/sobre-la-udc#historia

Webometrics. (2018). *Ecuador: Ranking web of universities*. Obtenido de Ranking web of universities: http://webometrics.info/en/Latin_America/Ecuador

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8766

Co-invention Project in the Physics Curriculum on the Lower Secondary School

Milan Kováč
Comenius University in Bratislava, Slovakia, vac.milanko@gmail.com

Abstract

As an integral part of the innovation of Physics Curriculum, we consider involvement of a co-invention project - a small teamwork of the pupils on the tasks developed by themselves - project, lasting 10-15 teaching hours, with focused goal oriented on innovation of a product. Pupils are scaffolded in well-designed learning environment, by well-designed printed material and specially trained physics teacher in an equipped physics laboratory. As our endeavour to meet such a goal, we have started by initial pilot projects, in which 13-years old pupils constructed products from a very limited material, using a limited equipment. The project itself is directed to take into consideration each of the sights - scientific (physics as a school subject, part of the sciences, how does the nature work); engineering (physics as a school subject, part of the technology education); collaborative design (work of small teams, which consider also whole school community and experts from out of schools environment) and discussing entrepreneurial practices (considering usable products, create marketing plan). The pupils are systematically lead to develop each of these four sights via six stages - idea generation, activity (planning, designing), knowledge seeking, evaluation of invention, justifying solution, knowledge building. Such a complex activity performed by 13 years old pupils can be considered as too ambitious. Of course, we are modifying whole physics education and we are preparing pupils to be able to work in teams, discuss, measure physical quantities, articulate their ideas and work with various sources of information. In the article, we proudly inform about happy pupils, which like physics (and also school subject - physics) and prove their knowledge on a higher level than their peers, after one year of testing our new methodologies. Moreover, we start to measure the level of their engineering competences and hypothesize, that it should be developed better, than of their peers educated by traditional means.

Keywords: *innovation, invention, project, product.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

Let us start with goals of physics education. 5 years ago we proclaimed, that we fulfill three main domains of goals: A. goals (and content) related to attitudes of society towards science; B. goals (and content) related to methods of science; C. goals (and content) related to pieces of knowledge. Last part we divided to C1.pieces of knowledge for development of scientific methods and attitudes towards science; C2.pieces of knowledge related to the quality of living and general scientific culture. (Demkanin, P. 2013). Even if we try to fulfill such goals, students in many educational systems often doubt relevance of what they have been taught on physics lessons. They do not see any meaning of what they learn, it does not make any sense for them. Science is often unappealing and unattractive for them because they have wrong impression that science is a bunch of boring facts, definitions and laws. This may be caused by teaching focused on contents of science only (National Research Council. 2012).

Science education from the perspective of majority of science teachers (in many countries) is quite stable. But changes in society are relatively fast, and this is true also in the aspects closely related to the science education. Information is easily accessible (generally, not from the perspective of pupils), the speed of communication has risen significantly; our pupils use the equipment, which was available only in some top laboratories some decades ago. Science education should also reflect great changes of society, like globalisation, climatic changes, terrorism, boom of automotive and building industry; and, in many countries, also radical political changes and economic crisis. On the other hand, the processes of the mind of our children are still the same.(Demkanin, P. 2013).

Modern, innovative education of science proclaims idea that students should not be taught bare facts and information only, but also science and engineering practices. Acquiring skills in these practices allows better understanding of how science knowledge is formed and how engineering solutions are developed. This helps students to develop more critical opinion on scientific information, but also to form profound knowledge and deep understanding of phenomena The actual doing of science or engineering can also challenge students and stimulate their curiosity and interest. (National Research Council. 2012)

In this article we present a school project. Our goal is to facilitate students to develop a product, having in mind four aspects: science, engineering, design and entrepreneurship (Table 1). Via the processes involved, we would like to link many aspects of science education.

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 1. Four aspects of co-invention practices

	Science	**Engineeging**	**Design**	**Enterpreneurship**
Epistemic focus	Posing questions	Defining and solving problems	Analyzing design challenges	Finding entrepreneurial challenges & possibilities
Idea generation	Generating working theories and models	Envisioning potential solutions/ models	Coming up with design ideas (ideation)	Making entrepreneurial initiatives
Typical activity	Planning and carrying out investigations regarding models constructed	Constructing and exploring artefacts embodying solutions	Explicating design ideas conceptually, visually and/or materially	Working out entrepreneurial alternatives to be reflected and tested
Knowledge seeking	Analyzing and interpreting data; seeking new knowledge for making sense	Determining criteria and analyzing how different solutions satisfy requirements	Analyzing internal (determined by design team) and external (collected from users) constraints	Analyzing already existing enterprises for finding new possibilities; examining social or customer needs across segments
Evaluation of inventions	Visualizing and modelling results, using computational means when appropriate	Constructing and testing prototypes (making models and simulations)	Constructing mock ups or prototypes and exploring and testing their features	Generating alternative entrepreneurial ideas, using initial impact or market studies for assessing promise (e.g., meeting needs, solving societal problems)
Justifying solutions	Using evidence to justify arguments (or starting new investigative cycle)	Determining optimal solution through systematic comparison of alternatives (or going back to seeking new solutions)	Finding adequate design that meets multiple constrains (e.g. user needs) or going back to idea generation	Demonstrating the promise of an entrepreneurial approach in relation to alternatives
Knowledge building	Documenting, reflecting on finding with disciplinary knowledge, and reporting investigation	Documenting and reflecting on the process and solutions and reporting product invention process	Documenting and reflecting on design process and reporting design invention	Documenting and reflecting on entrepreneurial process and branding and marketing entrepreneurial invention

Editorial Universitat Politècnica de València

Adaptation of such complex issue, as such project is, requires trainig of the teachers involved. A teacher, to be successful, must be trained in each of the basic dimensions - knowledge, abilities, and relationships. These dimensions are mutually interwoven in the process of teaching. Every day, at every lesson, they are applied jointly. The teacher is, at the same time, using, e.g. his knowledge of the forces, pressure, relevant pupil`s representations; his abilities to aim the attention of the group of pupils, to manipulate equipment and focus pupil's attention to important issues of the experiment used. Also, he enters into interrelationships with pupils and this should not be regarded as something odd. Each Physics teacher is a teacher of learners and a teacher of content. A teacher is fulfilled, happy, if he is well educated and trained, if he has well developed all three dimensions - knowledge, abilities, and relationships, if there is an order in his ideas and attitudes. (Demkanin, P. 2018). We also should, at least briefly mention, that sustainable deep education of pupils, as well as teachers, could have impact on their personality. Even if engenerring and enterpreneurship practicies are usually well connected to a organised character, which is the socially favoured profile in secular Western cultures (Demkanin, P., Gergeľová, B. 2017), (Cloninger, 2013), in our work we try to develope also self-transcendece, which leads to the creative character rather than the organised characters (Demkaninová, D. 2015).

2. Methodology

By taking to account what we present above, we suggest implementation of co-inventive student projects. In such projects students work in teams of 4-6 members. Aim of the project is to create a usable product. The product can be a functional device of any kind or even a service. One of the main features of co-inventive projects is, that the product is developed, improved and upgraded by students. During the process of invention students must ask similar questions as scientists and engineers ask. This help students to better understand how science and engineering works and how science data are obtained or how discoveries and inventions are made. Working on a functional product makes acquired knowledge relevant and graspable, because students have an impression that they do something meaningful. Students do what they want to do, because they work on an invention of a product that is their own idea they had come up with. Development of a functional product is iterative process that involves innovation, improvements and upgrades. To improve the product, it is necessary to bring new creative ideas, to analyze limitations and flaws and to receive feedback and opinion from experts and users. Many of this is possible through scaffolding by teacher. During the process of invention, it is often needed to verify, research or discover dependence or relation between physical quantities associated with usage for which is the product intended. Therefore, project needs to be carried out at school in well-equipped laboratory or workshop. During the development of

Editorial Universitat Politècnica de València

a product students must apply already acquired skills, knowledge and practices but also to develop new ones. This kind of learning method helps to create conditions for cross-curricular learning in an inspirational and challenging environment.

In co-invention project students work in small groups so it brings positive but also negative aspects of team work. Therefore we took to account reccomendations of (Demkanin,P., Gergeľová, B. 2017). Also within this type of project, students with knowledge in some contexts well developed via informal and unformal education can utilise such knowledge and abilities and can take a role of a student-expert. The method student-expert is described in (Chalupková, S. Demkanin, P. 2011).

On the basis briefly mentioned above, we have designed activities supporting development of science and engineering competences that students may need during the process of invention. These activities we have done with students before realization of the project.

We have carried out pilot iteration of co-inventive student project in two classes of 12 years old students. Teams consisted of 5 members. We plan to deeper evaluate the results of pilot realization of the project. Next year we will realize following iteration on larger sample of students.

3. Realization

Project was carried out through four weeks which provides 8 physics lessons. Our effort was to set out no restrictions for the product so that creativity of children would not be limited. The assignment was to „construct or create a usable, functional product “. There were no strict instructions or procedure that they should follow (Velmovská. K., Bartošovič, L. 2016). In our conditions students had very limited rescources. Thay had to obtain most of material and needed tools by themselves.

In the first phase studnets come up with ideas for their product. They have a discussion about which idea they would develop. Than they start to plan and organize the work which includes obtaining material, drawing sketches and blueprints, dividing work among team members.

Next step is to create a prototype of the product. Construction a prototype reaveals many obstacles and complications associated with development of a product. Students find out limits and difficulties in the process of construction. Prototype of the product usually does not funcion well or is unstable, but is very important for next phase.

Students have personal empirical experience gained in everyday life that affect physical intuition. According to diSessa (2014), physical intuition consists of large amount of “p-prims” (phenomenological primitives), which are schemata that provide sensibility and

Editorial Universitat Politècnica de València

naturalness of everyday phenomena. Example of a p-prim is a scheme "the closer, the stronger". During the project there are possibilities to form and advance these p-prims or even to link them with physical quantities or physical laws.

To better illustrate positive aspects of co-invention projects we show example. One of the teams in our class decided to construct a catapult. The first issue that the team had to deal with was to choose a source of energy that would be used to toss projectiles. After few non-productive ideas we have pointed out what they have learned in previous semester about properties of solids. Students remembered flexibility of materials and suggested to use a spring. After drawing some sketches they gathered available resources and material and start to build. Prototype of the catapult was very simple and had many shortcomings (Fig.1).

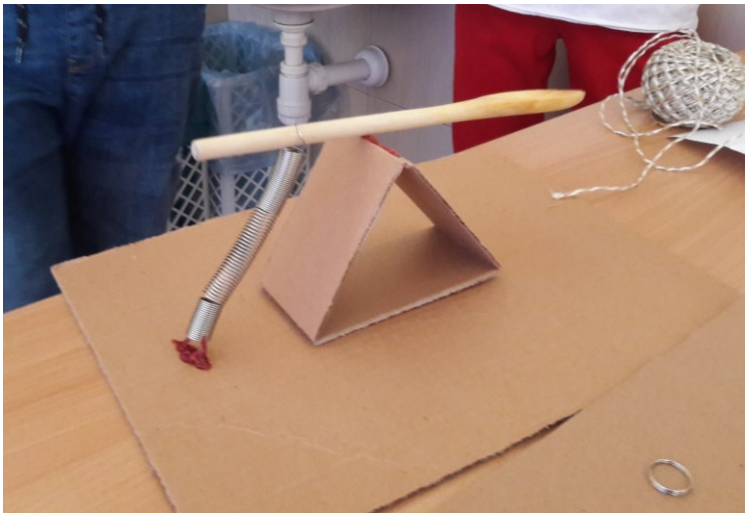


Fig.1. Prototype of a catapult constructed by a group of students at Súkromná základná škola in Bratislava, Slovakia. April 18, 2018.

We provided feedback and review of the product. Within scaffolding we activated a p-prim "the further from axis of rotation, the greater the effect". Students gain this scheme in everyday life for example when opening a door. So they came to conclusion that catapult will toss projectiles further, if they fix the spring at the end of the cooking spoon rather than in the middle between axis of rotation and the end of the spoon. Another problem was, that the spring was not able to stretch enough. So in next iteration they propped the spoon higher above the platform. Upgraded version of catapult was far better, but the product still needed some innovations. While loading the catapult, projectile would fall off because the

Editorial Universitat Politècnica de València

spoon was not deep enough, so they needed to modify the spoon to prevent projectiles from falling off. Because students had limited resources it was challenge for them to fix the spoon to the supporting structure so that it could rotate. Their first idea was to use a metal ring that they fixed to the frame and they inserted the spoon through it. Diameter of the ring was greater than the spoon so it was leisure. With our help they found a better solution. They used two syringes with different diameters. They cut the bigger in half and fixed both parts to the frame so that there was a gap between them. Than they made a hole through smaller syringe and students inserted the spoon through the hole so that it was perpendicular to the syringe. The result was more sutisfiing (Fig.2.).

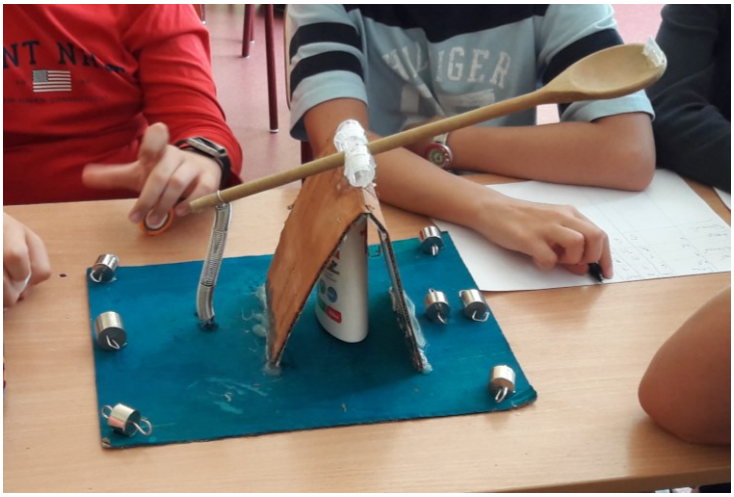


Fig.2. Upgraded version of the catapult created by the group of students at Súkromná základná škola in Bratislava, Slovakia. May 9, 2018.

4. Analysis

Pilot realization of co-inventive projects has revealed many aspects that need to be taken to consideration and improvement. In the pilot study we analysed the work qualitatively. Our analysis we have focused on personal engagement (personal significance, interest, curiosity, personal input, initiative, wrok with and for the team); exploration (epistemic focus, idea generation, activity, knowledge seeking from table 1; background information used, relevance, reliability and sufficiency of the information used; awareness of the significant safety, ethical and environmental issues); analysis (information processing, interpretation of the processed information); evaluation (evaluation of interventions, justifying solutions and knowledge building from table 1), communication (clarity of the presentation of the focus, processes, outcomes, use of school science terminology).

Editorial Universitat Politècnica de València

5. Conclusion

Curriculum schedules unsuficient time for physics lessons. Despite of limited conditions, rescources and time, we can state that the project was succesful. Students developed sills in each aspects: personal engagement, analysis, evaluation and communication. Working on a functional product is appealing for students and we had recieved encouraging feedback from them. They worked with intrest and had a positive impression about the project. The least developed aspect of produtcs was entrepreneurial aspect. Students lack skills and experience associated with etrepreneurship. In order to develop such skills we need to design activities that would lead to acquiring such experience.

Since teachers job during these projects is not easy, we plan to prepare methodic guides for teachers. In the future we also plan to create more activities to prepare students for co-invention projects. Activities that would form not just science and engineering practices, but also entrepreneural sills and capabilities. Next iteration will be carried out on a larger sample of students and with deeper evaluatin of extent of developed skills and practices.

Acknowledgements

The author s grateful to support from the Ministry of Education of Slovak Republic, project VEGA no. 1/0396/18

References

Cloninger, R.C. 2013. What makes people healthy, happy, and fulfilled in the face of currewnt world challenges? Mens Sana Monographs, 11 (1) 16-24, doi: 10.4103/0973-1229.109288

Demkanin, P. 2018. Concept Formation: Phsics Teacher ad his Know-how and Know-why. In: Journal of Baltic Science Education, [online], 2018, Volume 17, No.1, p.4-7. ISSN 1648-3898 Archived at: <http://oaji.net/articles/2017/987-1519059651.pdf>

Demkanin, P. 2013. Preparation of physics teachers from various perspectuives. In: Journal of Baltic Science Education, 2013 Volume 12 No.1 p. 4-5. ISSN 1648-3898.

Demkanin, P., Gergeľová, B. 2017. Development of Aptitude for Team Work via Physics Education. In: Valovičová, Ľ., Ondruška, J. (editor): From the Roots to Contemporary Education – Proceedings of the 20th International Conference DIDFYZ. vyd. New York: AIP Publishing, 2017, ISBN: 978-0-7354-1472-3, doi: 10.1063/1.4974380

Demkanin, P., Velanová, M. 2016. Kľúčové tézy obsahu prírodovedného vzdelávania ako kritérium výberu obsahu pre prírodovedné kurikulum. In: Held Ľ. (editor) Východiská prípravy prírodovedného kurikula pre základnú školu 2020 II. vyd. Trnava: Trnavská Univerzita, s. 21-44. ISBN 978-80-8082-994-0

Editorial Universitat Politècnica de València

Demkaninová, D. 2015. Osobnosť v kontexte ADHD [Persionality in the context of ADHD]. In Herényiová, G. ADHD v bio/psycho/sciálnom kontexte. Bratislava. Psychoprof.

Chalupková, S., Demkanin, P. 2011. Student's hobbies as a context for physics teaching. In: Scientia in Educatione, Vol.2, No.1, p. 15-22. ISSN 1804-7106

Krajcik, J., Namsoo, S. 2014. Project-Based Learning in: Sawyer, R.K.(edited by), The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, Second Edition, New York: Cambridge University Press, 2014. kap. 14 s. 278-276 ISBN 978-1-107-62657-7

Klentschy, M., & Thompson, L. 2008. Scaffolding Science Inquiry Through Lesson Design. Vyd. Heinemann, 2008. 144 s. ISBN-13: 978-0325011547

National Research Council. 2012. A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.

Ruskovaara, E. & Pihkala, T. 2013. Teachers implementing entrepreneurship education: classroom practices. In: Education +Training, Vol. 55 Issue: 2, s. 204-216.

Sawyer, R.K. 2014 The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, Second Edition, New York: Cambridge University Press, 2014. ISBN 978-1-107-62657-7

diSessa, A. 2014. The Construction of Causal Schemes: Learning Mechanisms at the Knowledge Level. Cognitive Science 38(5), 795-850. doi:10.1111/cogs.12131

Velmovská. K., Bartošovič, L. 2016. Developing crtitical thinking skills in physics classes. In: Critical thinking: Theories, methods, and challenges. New York: Nova Science Publishing, 2016. s. 21-43. ISBN 978-1634843492

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8767

Physics Experiments Planned by The Students Themselves - Higher Secondary Education

Peter Demkanin[a], Milan Kováč[b]
[a,b]Comenius University in Bratislava, Faculty of Mathematics, Physics and Informatics, Bratislava, Slovakia, demkanin@fmph.uniba.sk

Abstract

More than 15 years ago we started to implement in our physics curriculum for 17 years old pupils physics experiments planned by students themselves. Each student must learn, how to prepare and perform a physics experiment. The leading idea of this endeavor is "student must do, what she/he wants, at least sometimes". As a most problematic part of this task is, as has been proved, to teach students to formulate a problem - a question, which can be answered by an experiment and also to formulate a hypothesis, a prediction based on the previous knowledge or based on the information gathered from secondary sources. As important we also see the connection of planning experiments to the goals and aims of science education and sensibility of it from the view of pupils and their parents. Planning experiments by students themselves is a task involving a manifold cluster of means of knowledge gathering and utilization. As generally in creativity, the crucial role has memory. The student applies his/her knowledge. But, at the same time, he/she learns, what is the optimal, useful strategy and structure of working, optimal management for a teamwork. Within planning, a student flips through external sources of information, usually, electronic sources or textbooks, focus his/her attention to information interesting or potentially useful for the phenomenon examined by the experiment just planned. Student remembers, what equipment is available, looks for other equipment and material. Of course, the student also learns to write scientifically, to write in a manner, that nothing hampers understanding of the focus, process, and outcomes. Part of the article is devoted to the topic of development abilities of pre-service physics teacher's to scaffold the process of planning experiments of their future students.

Keywords: *physics education, open inquiry, planning; school science experiment*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

This contribution aims to present our experience with physics experiments prepared by adolescents within formal physics education at higher secondary education. The main idea of our work presented is „the students must do, what they want, at least sometimes". Our intention is not to go the way, in which all (or majority of) work is directed by students. The opposite is the truth. We are presenting programme with firm, clearly stated aims and goals, where students are quite firmly lead to the development of their competencies, abilities, and where aspects for measurement of outputs, as well as summative assessment rubrics, are clearly set. The work presents out endeavour from the last 15 years. We have started by our knowledge gained mainly empirically and by the rules for Assessment of practical work in Physics set by International Baccalaureate Diploma programme. The three domains of theoretical grounds we are presenting here we have adopted only a few years ago - as can be seen by the data when the theories were published.

One of our theoretical groundwork is Knowledge in Pieces and primitive phenomenologies (p-prims) approach by di Sessa (2014). While original KiP approach focuses on the concepts as buoyancy, Archimedes principle, or electromotive force of a battery, electric resistance or electric current; we deal with concepts related to empirical cognition, like hypothesis, general plan of experiment, operational plan, independent and dependent variable, constants of an experiment, evidence, claims. Within the conceptual change, we try to avoid the typical diachronic models based on the naive state on one hand and the normative state on the other. We try to go to a much finer timescale and establish a connection between thinking during learning events and long-time change. We use the term *event of learning*, where, as a learning, we consider "making sense of a new experience by learners in collaboration with others" (Harlen, 2006). The possibility to utilize such approach to computer modeling is open, but it is not the main goal of the work presented in this article.

The base for the modeling of a conceptual change is a mechanism, how particular entities behave (knowledge ontology). The question is, how and when knowledge entities change or how and when new ones come about. We, as Machamer, Darden and Craver (2000) use a term *mechanism sketches*, which can help in an analysis of approaches to solving a real-world (at the adolescent level) complex problems. Solutions of such problems, relevant for adolescents, we scaffold by exposing "black boxes" they need filling in. On a grain size level, *casual scheme* (di Sessa, 2014) is a learner-centered idea what a learner takes as general, explanatory, and predictive about a class of phenomena. Students should be able to state and defend the meaning and plausibility of their scheme and also, after the activity, socially share important aspects of what they have learned. *Physical intuition* is taken as a

Editorial Universitat Politècnica de València

vocabulary of phenomenological primitives (p-prims) which provide sensibility and naturalness of everyday phenomena. Central position in intuitive physics has competition among dual agencies. Knowledge in Pieces, as a general framework, contains also the assumptions: naive knowledge in physics is rich, complex and diverse; naive conceptual ecology provides rich productive building blocks for understanding, and methodologies: focus on a grain size of knowledge; focus on learning in episodes of few minutes in duration. Within our approach, describing naive pieces of knowledge and p-prims as correct and incorrect is a category error, we even do not use the term misconception, rarely we use pre-conceptions (as a particular net of p-prims connected with particular phenomena).

As we presented in (Demkanin 2018), the process of development of knowledge is quite often regarded as a process from a naive representation towards the normative knowledge, via instructions (Figure 1).

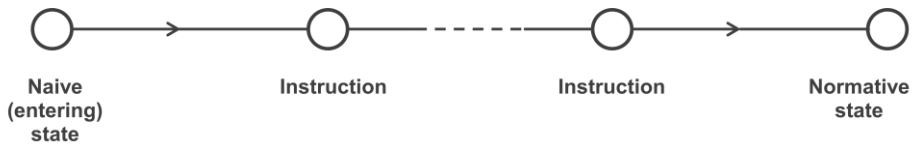


Fig. 1 Usual look at the process from naive to normative representation

In this way, we would like to avoid talking about instructions itself, we would like to focus on pupils' thinking. The information involved in these thinking processes is often gathered empirically. A student gets some empiria about concepts like hypothesis, a general plan of the experiment, operational plan, independent and dependent variable, constants of an experiment, evidence, claims.

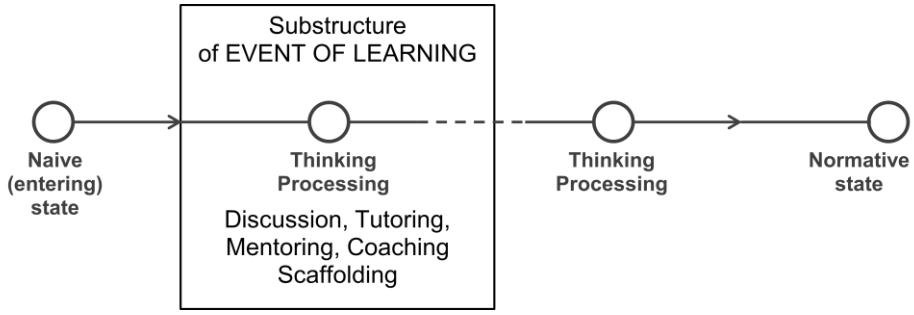


Fig. 2 Process from naive to normative representation in the light of The Learning Science approach

Editorial Universitat Politècnica de València

Even at the naive state, and even in an early childhood each pupil has some experience with words as a prediction, forecast, planning, evidence, statement, claim. It seems profitable to study the substructure of an event of learning deeply. Some results of such deep study are presented in Sawyer (2015) and diSessa (2014). In Figure 2 we also highlighted methods of Physics Education Tutoring, Mentoring, Coaching, and Scaffolding, which well lead to fulfilling the goals of Science education (Demkanin 2018).

The second base of our work is the work of neuroscientists, who clearly prove, that human is a social being. In this article we present the development of a pupil to plan an physics experiment by themselves. Let's look, a little bit deeper, at the word „themselves". Each student lives in a society, in a community of peers, school community (including teachers and pupils), lives in a family. Neuroscientists, like M. Lieberman, are converging to interesting ideas: "Teachers are losing the education war because our adolescents are distracted by the social world. Naturally, the students don't see it that way. It wasn't their choice to get endless instruction on topics that don't seem relevant to them. They desperately want to learn, but what they want to learn about is their social world - how it works and how they can secure a place in it that will maximize their social rewards and minimize the social pain they feel. Their brains are built to feel these strong social motivations and to use the mentalizing system to help them along. Evolutionarily, the social interest of adolescents is no distraction. Rather, it is the most important thing they can learn well." (Lieberman 2013, p.282). When we discuss the planning of a physics experiment by a student themselves, we mean, that the experiment should not to be planned by a teacher, should not be planned by a peer, should not be taken from a web or a book. This does not contradict the idea, that we can use scaffolding. Teacher or a textbook, instructions can scaffold the independent work of a pupil working in among peers, working in a well-designed environment. Also, particular competencies, partial abilities related to the planning are developed by other means, including teacher planned experiments and demonstrations. The results, planned (as well as executed, analyzed and discussed) experiments must be socially shared to allow the pupil to get relevant feedback. We know, that one of the important aspects of a creative product is the purpose for the community, for peers. So, the results of such experiment should be presented to peers and peers should present the meaning, the role of it, in their knowledge building.

The third of our base theoretical background is the science of well-being. Clearly, within formal education, we try to develop healthy people, people capable of living in a society, on the Earth. Research in the science of well-being has recently suggested a need to revise outdated traditional concepts of a healthy personality by recognizing the character features that facilitate adaptation to current challenges to the survival of humanity (Cloninger and Kedia, 2011). As we have pointed out (Demkanin, 2003), Science education from the perspective of the majority of science teachers (in many countries) is

Editorial Universitat Politècnica de València

quite stable. But changes in society are relatively fast, and this is true also in the aspects closely related to science education. Information is easily accessible (generally, not from the perspective of pupils), the speed of communication has risen significantly; our pupils use the equipment, which was available only in some top laboratories some years ago. Science education should also reflect great changes in society, like globalization, climatic changes, terrorism, a boom of automotive and building industry; and, in many countries, also radical political changes and economic crisis. (Demkanin, 2013). Similarly, Cloninger (2008), explains, that war, greed, and divisive propaganda dominate the world stage at present despite the remarkable human capacities for compassion, generosity, and self-awareness (Cloninger, 2008). As long as human beings were able to treat the world as an unlimited resource to be consumed indiscriminately, it was sufficient to regard people who were self-directed and cooperative as healthy even if they were also low in self-transcendence (Cloninger and Kedia, 2011). The concept of a well-organized character with low self-transcendence is still the favored social norm in many Western cultures, the organized character has even been proposed as a description of healthy personality in Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders DSM-5 (Cloninger, 2010), (Demkaninová, 2015). However, as Cloninger (2013) writes, human utilisation of resources has exceeded the capacity of the planet to replenish, and, consequently, the characteristics of healthy people must be revised to recognise the need for people to live sustainably in appreciation of the needs of humanity as a whole and the capacity of the world environment to support those needs. The changing world conditions reveal the crucial advantages that the creative character structure with high self-transcendence has over the organized character with low self-transcendence. Clonninger (2013) asks himself: "Why do intelligent people revert to a state of fear or denial?" And answers: "I suggest that the main reason can be found in the weakness of individuals with organized character profiles, which is the socially favored profile in secular Western cultures. People are born with a natural need for virtues like fairness and equality that is expressed as self-aware consciousness develops. However, in Western cultures social norm-favoring leads to increases in self-directedness and cooperativeness along with decreases in self-transcendence between the ages of 20 and 45 years; self-transcendence only rises again later as people face ultimate situations like their own mortality. Unfortunately, organized characters are not self-transcendent: They are largely motivated by their self-interests and the interests they share with those close to them. As a result, they strive to maintain their own power and wealth regardless of the consequences for others who are remote. They want to believe that their efforts can allow them to maintain the conditions that have brought them success, so they are also easily manipulated by disinformation from others in positions of power and influence." and later in the same article, "The development of self-transcendence has a radical transformative impact on self-directedness and cooperativeness. The purposeful striving of self-directedness is transformed into hope and letting go of fighting and worry. The tolerant

Editorial Universitat Politècnica de València

empathy of cooperativeness is transformed into love and working in the service of others. Essentially, an outlook of unity (i.e., the awareness that one is an inseparable component of a universal unity of being) allows a person to function realistically with plasticity and virtue, thereby living in sustainable harmony with nature and other people. Perhaps this is the reason that leadership during periods of the Renaissance and the Enlightenment have been characterized by the creative character rather than the organized characters that have led us into the current crises of civilization."

2. Realization

So after these three domains of our theoretical background, let us go to the **school physics experiment itself** and let us take, as an example, well developed curriculum of the International Baccalaureate Organisation. In the curriculum for the early childhood to the late adolescence, we aim to develop people who strive to be inquirers, knowledgeable, thinkers, communicators, principled, open-minded, caring, risk-takers, balanced, and reflective. Across all programmes share common believes, that "students construct meaning by designing, conducting and reflecting on scientific investigations. The scientific process, which encourage hands-on experience, inquiry, and critical thinking, enable students to make informed and responsible decisions, not only in science but also in other areas of life." (IBO, 2014a, p.5). This means a recognizable shift from the previous version (IBO, 2001), in which requirements for practical investigations are mainly centred on the assessment of practical skills and also different types of experimental work that a student may engage in serve other purposes, including illustrating, teaching and reinforcing theoretical concepts; developing an appreciation of the essential hands-on nature of scientific work; and developing an appreciation of the benefits and limitations of scientific methodology.

Inspired by the ideas mentioned above, we, in 2005 started to implement to the pre-service teacher training ideas of planning experiments, of experiments planned by secondary school students themselves. It seems to be clear, that students can plan experiments which are in a much simpler physics context, that is, what they are just learning. So we decided to focus on the development of skills, not on new concepts. As we have already mentioned in this article, we have changed this pre-assumption and we now regard the concepts related to empirical cognition as new concepts built and developed by activities mentioned later in this article. So, we develop skills and concepts related to empirical cognition and allow students to apply their knowledge in a context, which is not too complex, not too difficult, ideally close to their experience.

We have started by presenting and discussing the aspects of practical work, which is to be developed. We used almost the same aspects, as IB curriculum use, defining a problem and

Editorial Universitat Politècnica de València

research question (identifying and presenting); formulating a hypothesis (or prediction, directly related to the research question, well supported by a working theory, by previous knowledge and knowledge gained from secondary sources during the planning process); selecting dependent variable, independent variable and constants of the experiment; design of apparatus and selecting material; designing a method for control of variables; designing a method for the collection of data.

In the pre-service teacher training, we have developed a set of activities, which contain:

A. Planning experiment, in which the object to be used is given and it is an object of general purpose (fixed by the instructions). Our instruction is just: Plan an experiment in which you will use rubber band and standard school laboratory equipment.

After discussing and evaluating students plans and after performing most of the plans (as demonstrations, trying to perform them precisely as they are planned, including non-sense steps planned or including struggling if parts of the plans are not clear enough), we went to the second activity.

B. Role play planning experiment at the level of lower secondary physics. The lecturer together with two students, each in a role of 14-years pupils, performs experiment investigating the force exerting on a trolley on an incline. Based on the experience and knowledge of 14 years old pupils have stated a hypothesis, that force, necessary to keep the trolley at rest on the incline is directly proportional with the angle of the inclined. This hypothesis was tested and proved (with quite a strong disagreement with other students). Within final discussion we have agreed, that the only mistake in the inquiry was a mistake of the extrapolation (generalization) of the results, The experiment was realized for the range of angles from 0° to 30°, where the relation within the measurement uncertainty is really a direct proportion.

C. Planning experiment for formal, written formative assessment. The object to be explored is given and it is a simple object well known by students. Students were given a sheet of four briefly mentioned situations/contexts supported by pictures. Cantilever, domino bricks, paper helicopter, ball. Every student chose one and planned experiment exploring one aspect of the context chosen. Students were instructed to hand in their plans and were given a formal written assessment. They were instructed, that this assessment will have no role in their summative assessment, that the assessment serves only as a feedback for their learning.

D. Planning experiment for summative assessment. Open inquiry, planning experiment, in which the object to be used is given and it is an object more special, related to the physics curriculum (fixed by the instructions). Our instruction is just: Plan an experiment, in which you will use any number of neodymium magnets and standard school laboratory equipment.

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Analysis

The set of activities was realized in the summer terms in 2016 (6 students), 2017 (9 students) and 2018 (9 students). Lab reports were analyzed. In every student we have noticed a notable rise in their abilities related to the planning of experiment, defining a problem and research question (identifying and presenting); formulating a hypothesis (or prediction, directly related to the research question, well supported by a working theory, by a previous knowledge and knowledge gained from a secondary sources during the planning process); selecting dependent variable, independent variable and constants of the experiment; design of apparatus and selecting material; designing a method for a control of variables; designing a method for the collection of data. For each criterion, we used assessment rubrics designed by IBD programme (IBO, 2001). Also, each lab report we analysed against criteria (IBO, 2014): personal engagement (personal significance, interest, curiosity, personal input, initiative, planning of work with and for a team); exploration (epistemic focus, idea generation, activity, knowledge seeking, background information used, relevance, reliability and sufficiency of the information used; awareness of the significant safety, ethical and environmental issues); analysis (planning of information processing); communication (clarity of the presentation of the focus, processes, use of school science terminology).

The main numerical results presenting the raising ability to plan experiment can be presented by comparing the state just before written task (before activity C, measured by the score of the activity C) and after getting the formative feedback (before the activity D, measured as a score of the activity D). While in the activity C mean score was 8.4 (out of 12 marks), in the activity D was average score 10.5 (out of 12 marks). Measured by the second set of criteria, we also see a clear qualitative rise, we kept this only on a qualitative base.

As an interesting supplement, we added to our research also semistructured discussion with the students trying to find the retention of the knowledge and will to use this type of activity in their future work - teaching physics at higher secondary school. While at the beginning (activity A) no of the students had experience with similar activity (this had not been implemented in their curriculum at schools where they were secondary school students some years ago), and only 25 % of students were able to present some arguments for such activity, 2 months after the last activity (activity D) 65% of the students presented, that open inquiry (planning experiment) should be an integral part of the curriculum and that it is important in the development of abilities of teenagers at higher secondary school.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Discussion

In Physics of higher secondary education physics experiment have important, sometimes crucial role. Our innovations in physics curriculum are focused on the development of both, empirical and theoretical means of knowledge gathering. Within the development of theoretical methods of cognition of our students, we usually do not forget creativity, critical thinking, judgment, classification, brainstorming, analogy, induction, deduction, abduction, analysis and synthesis, working theory building. Within the development of empirical methods, we do not forget observing, measuring and experiments performing. Most of the implementation of these methods are usually lead by physics teacher instructions. Generally, most of the discussion in the physics class is lead by the structure - initiation (by the teacher), reaction/answer (by a pupil), judgment (by the teacher). It has been proved, that such style of physics teaching does not appropriately develop creativity and critical thinking. Via planning experiments, via open student inquiry, we can see that science of well-being can bring added value to the science education and that we should develop all three character traits, self-directedness, cooperativeness, and self-transcendence. It is not enough to focus on the self-directedness an cooperativeness (as we usually do, leading to the organized character). If we go also to more intuitive and meditative adolescents, identifying with nature and humanity, we help them to be creative. The creative character is driven by interest in coherence and is guided by their intuition to express their potential through self-realization in harmony with others and nature. Creative people are not eccentric for its own sake, because they are steered toward harmony and integration. Within planning of experiments, we also develop the feeling, that a student is a social being. He/She is planning, in open inquiry, an experiment answering a question, which is relevant to his/her and also is relevant for others, at least for peers. He/She is working with his/her own ideas, experience (which is social), he/she is working with external sources of information (which are social), he/she is presenting his/her plans to others and is presenting the relevance of the problem and ways how to manage the problem, research question. The Knowledge in Pieces approach helps in deep analysis of progress in building relevance of the improving abilities to plan a sensible processes leading to new knowledge, planning experiment set in a relevant context, utilising students ideas, knowledge, intuition, sense for usefulness.

Deeper bottom-up study based on theoretical knowledge is planned to steer our attention on sensible curriculum relevant for the near future. Still open is the question about technology utilisation in planning experiments. Optimistic results in this way are already presented by some researches, e.g. (Trihn-Ba T., 2016), (Heck, A., 2012). The next generation of our children should be taught a sensible physics content, in a well-designed learning environment, by well-educated teachers with well-developed knowledge, abilities, and relationships.

Editorial Universitat Politècnica de València

Acknowledgement

Authors are gratteful to the support from the Slovak Research and Development Agency under the contract APVV-14-0070.

References

Cloninger, C.R. 2013. What makes people healthy, happy, and fulfilled in the face of currewnt world challenges? Mens Sana Monographs, 11 (1) 16-24, doi: 10.4103/0973-1229.109288

Cloninger, C.R. Personality and temperament: New and alternative perspectives. *Focus.* 2010;8:161–3.

Cloninger, C.R, Kedia, S. The phylogenesis of human personality: Identifying the precursors of cooperation, altruism, and well-being. In: Sussman, R.W., Cloninger, C.R., editors. *The origins of cooperation and altruism.* New York: Springer; 2011. pp. 63–110.

Demkanin, P. 2018. Concept Formation: Phsics Teacher ad his Know-how and Know-why. In: *Journal of Baltic Science Education*, 2018, Volume 17, No.1, p.4-7. ISSN 1648-3898 Archived at: <http://oaji.net/articles/2017/987-1519059651.pdf>

Demkanin, P. 2013. Preparation of physics teachers from various perspectuives. In: Journal of Baltic Science Education, 2013 Volume 12 No.1 p. 4-5. ISSN 1648-3898.

Demkanin, P., Gergeľová, B. 2017. *Development of Aptitude for Team Work via Physics Education*. In: Valovičová, Ľ., Ondruška, J. (editor): From the Roots to Contemporary Education – Proceedings of the 20th International Conference DIDFYZ. vyd. New York: AIP Publishing, 2017, ISBN: 978-0-7354-1472-3, doi: 10.1063/1.4974380

Demkanin, P., Velanová, M. 2016. *Kľúčové tézy obsahu prírodovedného vzdelávania ako kritérium výberu obsahu pre prírodovedné kurikulum*. [Big Ideas as Criteria for selection of content in science curriculum design] In: Held Ľ. (editor) Východiská prípravy prírodovedného kurikula pre základnú školu 2020 II. Trnava: Trnavská Univerzita, p. 21-44. ISBN 978-80-8082-994-0

Demkaninová, D. 2015. Osobnosť v kontexte ADHD [Persionality in the context of ADHD]. In Herényiová, G. *ADHD v bio/psycho/sciálnom kontexte*. Bratislava. Psychoprof.

Editorial Universitat Politècnica de València

Harlen, W. 2006. *Teaching, Learning and Assessing Science 5-12*. London: SAGE. ISBN 978-1-4129-0872-6

Heck, A. 2012. *Perspectives on an Integrated Computer Learning Environment*, Labor Grafimedia Utrecht, ISBN 978-90-804652-0-6

Chalupková, S., Demkanin, P. 2011. Student's hobbies as a context for physics teaching. In: *Scientia in Educatione*, Vol.2, No.1, p. 15-22. ISSN 1804-7106

IBO, 2014a. MYP Science Guide, International baccalaureate Organisation.

IBO, 2014b. Physics Guide. International Baccalaureta Organisation.

IBO, 2001. Physics Guide, Dilomma programme. International Baccalaureate Organisation.

Krajcik, J., Namsoo, S. 2014. *Project-Based Learning* in: Sawyer, R.K.(edited by), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, Second Edition, New York: Cambridge University Press, 2014. kap. 14 s. 278-276 ISBN 978-1-107-62657-7

Klentschy, M., & Thompson, L. 2008. *Scaffolding Science Inquiry Through Lesson Design.* Vyd. Heinemann, 2008. 144 s. ISBN-13: 978-0325011547

Lieberman, M. 2013. *Social: Why Our Brains Are Wired to Connect.* Crown.

Machamer, P,. Darden, L., Craver, C. 2000. Thinking about mechanisms. *Philosophy of Science*, 67, 1-25.

Sawyer, R.K. 2014 *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, Second Edition, New York: Cambridge University Press, 2014. ISBN 978-1-107-62657-7

diSessa, A. 2014. The Construction of Causal Schemes: Learning Mechanisms at the Knowledge Level. *Cognitive Science* 38(5), 795-850. doi:10.1111/cogs.12131

Trihn-Ba T. 2016. *Development of course on integration ICT into inquiry-based science education*, Vrije Universitat Amsterdam, ISBN: 978-94-92496-00-3

Velmovská. K., Bartošovič, L. 2016. Developing crtitical thinking skills in physics classes. In: *Critical thinking: Theories, methods, and challenges.* New York: Nova Science Publishing, 2016. s. 21-43. ISBN 978-1634843492

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8774

A Historical Approach to Teaching Work and Energy in Upper Secondary Education

Jarier Wannous[a], Peter Horváth[b]
Comenius University in Bratislava, Bratislava, Slovakia, [a]jarier.wannous@fmph.uniba.sk, [b]peter.horvath@fmph.uniba.sk

Abstract

In the context of three-dimensional learning, it is important for students to discover new concepts through different activities and experiments. The most common approach to teaching work and energy is defining work using intuitive ideas of students and then continuing by deriving potential and kinetic energy from work. In our paper, we have decided to analyze how the concepts of work and energy, as understood in mechanics, developed in history, while concentrating on experiments that lead to their discovery. Using facts learned from our historical analysis, we propose a different approach to introducing the concepts of work and energy based on discovery through experiments. The activities used in our approach are discussed in detail in our paper, where they are arranged to parallel the historical development of the aforementioned concepts. We believe the approach can offer teachers an alternative where students can discover work and energy on their own and understand their value in physics.

Keywords: *Work, Energy, Historical approach, Three-dimensional learning, mechanics.*

1. Introduction

One of the classical ways of teaching work and energy found in physics textbooks today is starting with defining work done by a constant force and then continuing by showing the relationship between work, kinetic and potential energy. Take for example Giancoli's *Physics: Principles with Applications* (2014). In the sixth chapter he discusses work and energy and then divides the chapter into the following subchapters:

- Work Done by a Constant Force.
- Work done by a Varying Force.
- Kinetic Energy, and the Work-Energy Principle.

Editorial Universitat Politècnica de València

- Potential Energy.
- Conservative and Nonconservative Forces.
- Mechanical Energy and Its Conservation.

Our work in the past (Wannous, 2017) has led us to use a historical approach in our teaching of certain concepts in mechanics with a fair amount of success. This means that when teaching those concepts, we studied the history of their development, we analyzed key moments in that history and we used them to propose a sequence of activities focused on teaching those concepts similarly to the way they developed in history. In this work we propose using this approach with the concepts of work and energy as they are understood in mechanics.

That is why we first discuss the concepts of work and energy in the context of three-dimensional learning, we analyze the history of the aforementioned concepts and highlight the differences between the historical development and the classical method of their teaching, then based on those differences we propose a sequence of activities that can be used to teach the concepts of work and energy.

2. Three-Dimensional Learning and Energy

Before closely discussing the teaching plan of work and energy, we take a quick look at the report *Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas* (the Framework) prepared by the National Research Council (2012). In the proposed frame work the national council recommends building science education around three major dimensions:

1. Scientific and engineering practices
2. Crosscutting concepts
3. Disciplinary core ideas

The first dimension of the framework describes the main practices that scientists and engineers employ while investigating, designing, building models or systems. Bybee (2011) listed the practices students are supposed to know and be able to do as following:

- Asking questions and defining problems.
- Developing and using models.
- Planning and carrying out investigations.
- Analyzing and interpreting data.
- Using mathematics and computational thinking.
- Constructing explanations and designing solutions.
- Engaging in argument from evidence.

Editorial Universitat Politècnica de València

- Obtaining, evaluating, and communicating information.

Most of these practices can be developed in the classroom simply by using a fair amount of experiments and activities. Of course, when talking about a plan for teaching work and energy, we must keep in mind that it is only a part of a larger subject. This means that although using activities while teaching work and energy can help develop scientific and engineering practices, it does not mean that we expect them to be enough on their own, but that they are a part of a larger plan of teaching mechanics.

The second dimension of the framework deals with concepts that can be found across different disciplines in science, and so they bridge those disciplines. Duschl (2012) gives a comprehensive list of the crosscutting concepts given in the framework as following:

- Patterns.
- Cause and Effect: Mechanism and Explanation.
- Scale, Proportion, and Quantity.
- Systems and System Models.
- Energy and Matter: Flows, Cycles, and Conservation.
- Structure and Function.
- Stability and Change.

It is noticeable that the subject of work and energy contains in it most, if not all, of the mentioned crosscutting concepts. We will see in the analysis of the historical development of work and energy how these crosscutting concepts fit into the narrative. This helps us later in recognizing the proper place of each crosscutting concept in the teaching plan.

The last dimension of the framework deals with core ideas specific to each discipline. As the list of disciplinary core ideas given by the framework (National Research Council, 2012) is extensive, we list only those core ideas which can be developed throughout our plan. The list of the core ideas divided by discipline is as following:

- **Physical Sciences**:
    - Energy: the transfer of energy from one object to another is an important mechanism needed to explain and predict interactions between objects. That is why this core idea is divided in to the following component concepts:
        - Definition of energy: energy as a quantitative property of a system depending on motion and interactions. Energy can manifest itself in multiple ways, such as in motion, sound, light, and thermal energy.

Editorial Universitat Politècnica de València

        - Conservation of energy and energy transfer: A system's total energy is conserved. This conservation can be used to predict and describe system behavior.
        - Relationship between energy and forces: Force fields contain energy and can transmit energy across space from one object to another.
- **Life Sciences:**
    - Life sciences contain two core ideas which can be connected to our subject: *From Molecules to Organisms: Structures and Processes* and *Ecosystems: Interactions, Energy, and Dynamics*. Some of the component concepts of these core ideas are directly connected with the conservation of energy. One of the characterizations, for example, states that "matter and energy are conserved in each change. This is true of all biological systems, from individual cells to ecosystems" (National Research Council, 2012). From the point of view of physics, this is not only true for biological systems but also for any closed system.
- **Earth and Space Sciences:**
    - This discipline does not contain any core ideas or component concepts which can be directly linked with our plan.
- **Engineering Design:**
    - The core ideas of this discipline are connected closely to the practices mentioned earlier in this article. However, it also deals with the connection between science and engineering. This connection can also be a part of our subject, especially when we deal with power and how efficiency is an important factor in engineering design.

As we can see from our quick analysis of the framework, three-dimensional learning can be, and should be, integrated into our teaching plan of work and energy. Our plan will be focused on the correct development of core ideas connected with work and energy, as well as the development of crosscutting concepts and scientific and engineering practices.

3. The History of Work and Energy

As we have said earlier in our paper, our plan will be based on the historical development of the concepts of work and energy. In this historical analysis, we will not delve into the history of heat and its connection with mechanical energy, but will focus only on mechanical energy, i.e. the concepts of kinetic and potential energy as well as work and power.

Editorial Universitat Politècnica de València

The history of mechanical energy starts with the rivalry between Leibnitz and Newton. Leibnitz did not agree with Newton's definition of Force and with his three laws of motion, so he worked to develop a different theory to explain forces. Instead of defining force like Newton using the change of momentum as following:

$$F = \frac{dp}{dt} \tag{1}$$

He proposed that forces can be divided into two types (Iltis, 1971):

- *Vis mortua* or dead force. There was some confusion about the meaning of dead force in the time of Leibnitz. Mainly this quantity was sometimes understood as momentum (mv), and in other times it was understood as (mdv). The latter comes close to the meaning of force as given by Newton. In general, a dead force is an elementary force, which do not contain motion. Or in Leibnitz's own words: "The elementary force, which I call dead because motion does not yet exist in it, but only a solicitation to motion, is like that of a sphere in a rotating tube or a stone in a sling… . Examples of dead force are provided by centrifugal force, by gravity or centripetal force, and by the force with which a stretched spring starts to contract" (Dugas, 1955).
- *Vis Viva* or living force. This force is directly associated with motion. Leibnitz understood it to be an infinity of impressions of dead force: "But in percussion that is produced by a body which has been falling for some time, or by an arc which has been unbending for some time, or by any other means, the force is living and born of an infinity of continued impressions of the dead force" (Dugas, 1955).

Leibnitz defined living force as the quantity:

$$F_l = m\, v^2 \tag{2}$$

Which, if we ignore the constant $\frac{1}{2}$, is identical to our modern concept of kinetic energy. An interesting fact is that if we use Leibnitz's understanding of the connection between living and dead forces, we will be able to calculate dead force as following:

$$F_l = \int F_d . ds \tag{3}$$

$$d(mv^2) = F_d . ds \tag{4}$$

$$F_d = 2m \frac{dv}{dt} \tag{5}$$

This might lead us to the conclusion that Leibnitz's understanding of dead forces is similar, if not identical (if we ignore the constant just like in kinetic energy), to Newton, even though Leibnitz would probably deny such a fact.

Editorial Universitat Politècnica de València

Leibnitz was convinced on metaphysical grounds that living force is conserved in nature. His main example for showing this conservation were elastic collisions (Boudri, 2002). This conservation, he argued, is superior to the conservation of motion or the value mv. One of his arguments for this assertion was for example (fig. 1) that "the same force is necessary to raise a body A of 1 pound [*libra*] to a height 4 yards [*ulnae*] as is necessary to raise a body B of 4 pounds to a height of 1 yard" (Iltis, 1971). Then he argued that according to Galileo body A will acquire in its fall twice the velocity as body B, which means that the values of momentum will not be the same, whereas living force will be.

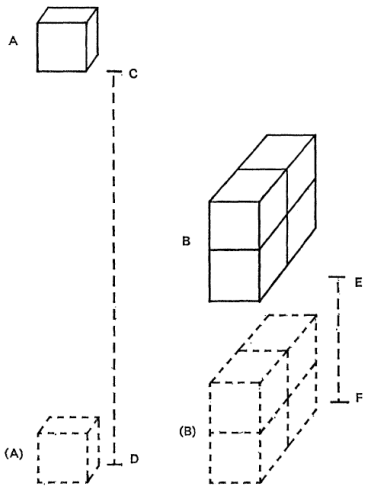


Figure 1. Leibnitz's example. Source: (Iltis, 1971)

Leibnitz's argument for conservation of living force is important, for it shows us that not only Leibnitz was extremely close to the concept of kinetic energy, but also to the concept of potential energy in a uniform gravitational field, if not the concept of work. If nothing else, we can see that Leibnitz acknowledged that living force is transferred into acquiring height in vertical throws.

The next milestone in this subject comes with the work of Willem Gravesande (Boudri, 2002), who experimented with copper balls falling into clay in the 1720s. He showed that the depth of the hollows made by the balls was proportional to the quantity mv^2. This experiment proved the conservation of living force, but we believe its implications can be expanded into connecting energy and force (work) as well.

The term living force was used for years later, and although the term "energy" was first used by Thomas Young in 1807, and the term "kinetic energy" was described by Gustave-Gaspard Coriolis in 1829, the term was not accepted until it was popularized by William Thompson (Lord Kelvin) and William J. M. Rankine in 1851 – 1852.

Editorial Universitat Politècnica de València

The history of the concept of energy reveals some important points which we can use throughout our plan:

- A classical approach to teaching mechanics starts by defining work using force, then continues to derive kinetic and potential energy out of work. The history of energy does not follow a similar progression.
- In history, energy developed as an opposing theory to force as it was defined by Newton. The connection between the two was recognized only later.
- The concept of kinetic energy was observed first based on the observations of elastic collisions. Later the concept of potential energy in a uniform gravitation field was developed based on vertical throws.
- Gravesande's experiment with balls and clay can create a connection between force and kinetic (or potential) energy, on the basis of proportionality between energy and depth of the hollows made by balls.
- The whole development of the concepts of work and energy was based on some of the crosscutting concepts as mentioned by the framework. Kinetic energy was seen through patterns in elastic collisions, while potential energy was the effect of kinetic energy (cause) in vertical throws.

We will use these points in the following part of our article to create a teaching plan based on the historical development of work and energy.

4. Teaching Work and Energy

As we have said earlier, our teaching plan will be based on the historical development of the taught concepts, while we still keep in mind the requirements we need to fulfill from the framework. We will describe the key activities needed for the plan.

Just as in history, we propose to introduce energy starting with kinetic energy based on the principle of conservation in elastic collisions. If teaching mechanics starts with the subject of force and motion, either in a classical way of teaching or in the way we proposed in our earlier work (Horváth & Wannous, 2017), then it means students should have a grasp on the concept of conservation based on the conservation of momentum. Therefore, the first activity in our teaching plan will be defining kinetic energy using elastic collisions. For an introduction of video analysis, we recommend *Experiments and Video Analysis in Classical Mechanics* (Jesus, 2014).

Activity 1. Video analysis of elastic collisions: Using video analysis of elastic collisions of carts, students can discover the value mv^2, which later can be defined as kinetic energy. Although it is important to note that this activity requires some guidance from the teacher. The teacher does not have to tell the students that they should try mv^2 right away, but he

Editorial Universitat Politècnica de València

can use the fact that students already know about the conservation of momentum, and he can reveal that they should try the powers of those quantities.

This activity has one problem though, and that is that the conservation of energy requires perfectly elastic collisions, which is hard to achieve, especially when those collision are not in a closed system. To deal with this problem, we recommend teachers prepare the videos of the collisions instead of students, and then give them the final product.

After discovering the conservation of the quantity mv^2, we can define it as kinetic energy (after a small change by adding the constant $\frac{1}{2}$, which the teacher can explain later after defining work). Then, we can proceed to discover potential energy in a uniform gravitational field, which can be done by another video analysis.

Activity 2. Video analysis of vertical throw: In this activity students are supposed to form a hypothesis about what will happen to the kinetic energy at the beginning of the throw and then prove that hypothesis. This activity can first lead to the identification that maximum height is proportional to kinetic energy, which will lead to the identification and definition of potential energy in a uniform gravitational field. A full analysis of vertical throw should lead to the fact that potential energy is interchangeable with kinetic energy, which can lead to the definition of the law of conservation of energy.

After defining kinetic and potential energy, the final step is to connect energy to force by defining work. For this, we propose using Gravesande's experiment with balls falling into clay.

Activity 3. Balls falling into clay: Rather than connecting the depth of the hollow made by the ball, we propose that student investigate the relationship between potential energy and depth. However, the experiment can be given an open question such as finding the relationship between the energy and the depth of the hollow.

Finding the relationship between potential energy and depth should lead students to a proportionality between the two quantities, which can offer further grounds for the investigation of the phenomena, such as other quantities that can influence the depth of the hollow. This should the students to defining work as new quantity.

After defining work and energy, the only thing left is dealing with power. This brings us to two final activities.

Activity 4. Hiring workers: The students get into the role of a construction manager, who is supposed to hire a new worker when given two options. The student has to decide which one he would hire in three different cases:

a) The workers do different amounts of works at the same time.
b) The workers do the same amount of work in different times.

Editorial Universitat Politècnica de València

c) The workers do different amounts of work in different times.

This simple activity should lead the students to discover power as a physical quantity on their own.

Activity 5. Measuring students' individual power: students measure their own power while going up the stair to the highest floor in the school. Other than experiencing power on their own, this activity has a pleasant side effect. Each student has their own individual mass, some may be higher and others lower, however their performance while going up the stairs to the highest floor will be similar. This will lead to students having the highest mass to have the highest power. This can be helpful, especially in today's higher occurrence of fat shaming in high schools, although an indirect one that need not be stressed.

A quick look at the activities mentioned in our plan can show, that not only they are based on history, but with correct implementation in the classroom, they can conform with three-dimensional learning as characterized by the framework.

5. Conclusion

Based on our earlier experience with historical approach, we have decided to develop a plan for teaching the concepts of work and energy. The developed plan was created according to the criteria given by the framework. We started by analyzing the history of the concepts of work and energy, where we found a few interesting points which do not fit with a classical teaching sequence. One of them for example was that kinetic energy was the first discovered of the concepts and work came until much later. After the historical analysis we offered a plan proposal. There we can find experiments which parallel the points we found in history, and still help develop the dimensions expressed in the framework.

This plan will be tested throughout 2018-2020 as a part of a general plan for teaching mechanics. In our future testing, we will not only concentrate on concept understanding, but we will try to see how other aspects of learning has been affected by our plan, such as scientific and engineering practices for example. We believe that this plan will make a great addition to our original mechanics plan but can be also helpful for any teacher who is looking for an effective way to teach work and energy.

Editorial Universitat Politècnica de València

References

Boudri, J. C. (2002). *What was Mechanical about Mechanics: The Concept of Force between Metaphysics and Mechanics from Newton to Lagrange.* Springer Science+Business Media Dordrecht.

Bybee, R. W. (2011). Scientific and Engineering Practices in K-12 Classrooms: Understanding A Framework for K-12 Science Education. *Science Teacher*, 34-40.

Dugas, R. (1955). *A History of Mechanics.* London.

Duschl, R. A. (2012). The Second Dimension--Crosscutting Concepts. *Science Teacher*, 34-38.

Giancoli, D. C. (2014). *Physics: Principles with Applications.* Pearson Education.

Hestenes, D., & Halloun, I. (1995). Interpreting the Force Concept Inventory. *The Physics Teacher*, 502-506.

Horváth, P., & Wannous, J. (2017). Hisotircký prístup vo vyučovaní pojmu sila na gymnáziu. *Tvorivý učiteľ fyziky X.* Smolenice.

Iltis, C. (1971). Leibnitz and the Vis Viva Controversy. *Isis*, 21-35.

Jesus, V. L. (2014). *Experiments and Video Analysis in Classical Mechanics: Undergraduate Lecture Notes in Physics.* S~ao Paulo.

National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Croscutting Concepts, and Core Ideas.* Washington, DC: The National Academies Press.

Wannous, J. (2017). *Od pojmu hybnosť k pojmu sila vo vyučovaní fyziky na gymnáziu.* Bratislava.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8775

The proximity of distance education

Giovanni Paolo Caruso, Lucia Ferlino
Institute for Educational Technologies (ITD), National Research Council (CNR), Genoa, Italy, caruso@itd.cnr.it, ferlino@itd.cnr.it

Abstract

The Institute for Educational Technologies (ITD) in Genoa, part of Italy's National Research Council (CNR) has long held high-quality on-site training and refresher courses for teachers that are recognized by Italy's Ministry of Education and Research (MIUR). In addition to participating in face-to-face initiatives, Italy's teachers are increasingly exploiting opportunities to participate in certified online training initiatives. These are especially popular as they permit teachers a high degree of autonomy and flexibility in managing their learning. Since September 2014, ITD-CNR has been testing and implementing innovative training methods (mostly on behalf of a large Italian public research organization). These include webinars, which make it possible to reach large numbers of participants. ITD-CNR has also designed and made available a series of open courses designed to help teachers develop the skills needed to enhance classroom integration of students with disabilities, specific learning disabilities, and other special educational needs. These courses also address the use of technologies and strategies for more effective school inclusion. To ensure these training proposals remain usable over time and continue to provide relevant content, in 2016 ITD-CNR created an online platform called Essediquadro Training (https://sd2.itd.cnr.it/corsiformazione). This aggregates and makes available five open courses that are free of charge, totalling 130 hours of high-quality, certified training.In the past two years, the platform has attracted over 9000 registered users (pre- and in-service teachers), and has become a focal point for similar training initiatives launched by schools and universities, who are integrating their own training courses with those on offer from Essediquadro Training. In this contribution, we illustrate the characteristics and contents of the Essediquadro Training platform, examine the use of webinars for teacher training, and offer some considerations based on results of satisfaction questionnaires compiled by platform users.

Keywords: *Distance education, Open education, E-learning & experiences*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

The Institute for Educational Technologies (ITD) in Genoa, part of Italy's National Research Council (CNR), has long held high-quality on-site training and refresher courses for teachers. ITD is a public research organization and its courses are recognized by Italy's Ministry of Education and Research (MIUR). In addition to participating in face-to-face initiatives, Italy's teachers are increasingly exploiting opportunities to participate in certified online training initiatives. These are especially popular as they permit teachers a high degree of autonomy and flexibility in managing their learning [Borg, 2015; Fitzpatrick, 2012; Johnson & Aragon, 2003; McCombs, 2015; Miyazoe & Anderson, 2015; Zoumenou et al., 2015]. Since September 2014, ITD-CNR has been testing the use of webinars as an innovative training tool capable of reaching large numbers of participants.

For several years now interest has been growing in the adoption of this social and interactive mode of communication within a wide range of educational contexts, including teacher training [Borg, 2015; Fitzpatrick, 2012; Johnson & Aragon, 2003; McCombs, 2015; Miyazoe & Anderson, 2015; Zoumenou et al., 2015]. Universities, publishing houses, research organizations, and recently even schools have begun to offer webinars addressing various topics. These may be one-off events or part of structured training paths, and may or may not involve payment of a registration fee. In some cases participants need to register or lodge a membership application in order to obtain a certificate of attendance.

The design of that initiative calls for inclusion of a test to validate participant learning. Evaluation of the webinar's efficacy can be achieved by submitting a questionnaire to participants and analysing their feedback [Gharis et al., 2014; Zoumenou et al., 2015].

To ensure these training proposals remain usable over time and continue to provide relevant content, in 2016 ITD-CNR, the webinar recordings and support materials have been made available on Essediquadro Training (https://sd2.itd.cnr.it/corsiformazione), an online platform, in the form of structured courses that teachers can follow in self-guided mode as a supplement to the regular training they receive from their school.

This paper presents an analysis and a comparison of questionnaire data collected from participants attending teacher training webinars and the courses in Essediquadro Training platform.

2. Teacher training webinars

Back in 2014, the authors faced the challenge of designing and deploying an innovative training initiative centred on adoption of what then (in Italy at least) a largely unknown tool, the webinar. The initiative sought to address the real training needs of teachers

Editorial Universitat Politècnica de València

regarding: digital technologies (of the low cost and open variety) and inclusion. These needs emerged from meetings with teachers in schools and from online forums. Meeting such training needs through face to face interventions often proves difficult for organisational and logistical reasons, placing severe limits on potential coverage. The steady increase in teachers' use of online resources and services like email, whether on computer or via mobile devices, is opening up new training scenarios that leverage the added value of e-learning.

Hence the primary aim was to reach out and engage potential users in sessions that, for most of them, represented a new and innovative way of participating in professional training. The secondary aim was to propose content presented by experts who combine solid know-how and expertise with communicative capacity and a passion for their work.

The first cycle of 25 webinars (50 hours, from September 2014 to March 2015) was entitled "Technologies and Inclusion". This constituted a substantial set of training opportunities on a variety of topics such as inclusion, special educational needs (SEN) and specific learning disabilities. These were well received in terms of coverage and quality (presenter expertise) but also in terms of access, given that geographical, temporal, economic and organisational constraints often prevent people from participating in professional training initiatives. Users expressed their appreciation of these online training experiences even before completing the questionnaire. This immediate positive response encouraged the launch other training initiatives organised in collaboration with ITD. Subsequently, four further webinar cycles were held from February 2015 to December 2017 on the following topics: (a) "If I do something, I understand, but if I understand, I can do even better" (16 hours); (b) "Formally, training the mind freely" (30 hours); (c) "Specific Learning Disabilities: you never stop learning" (14 hours); (d) "Inclusion: the value of difference" (20 hours).

These courses were designed to develop teacher competencies in supporting classroom integration of learners with disabilities and other SEN, in using digital technologies to optimize integration. For each webinar cycle, participant feedback was collected via an evaluation questionnaire.

3. Evaluation of teacher training webinars

As mentioned above an anonymous evaluation questionnaire was submitted to participants (3903 registered users; 938 users that completed the surveys) in an effort to gain insights into the potential and limitations of webinars as a training tool (for details, see Table 1).

More specifically, the questionnaire was designed to (a) survey approval levels and critical aspects of the proposals, and (b) collect suggestions for optimizing the training experience.

Editorial Universitat Politècnica de València

3.1 Tool and procedure

The questionnaire was created with Surveygizmo (https://app.surveygizmo.com/), a tool that had already been used by ITD and which was chosen for its accessibility characteristics. The questionnaire comprised 33 questions: some of these were included to gather socio-demographic data (gender, age range, geographical location, teacher category), while others were designed to obtain quantitative and qualitative evaluation data on the webinars themselves; others still had the purpose of collecting participants' opinions regarding the perceived quality of the webinars as a training tool.

Questions devoted to qualitative evaluation of the webinars posed a set of descriptors (e.g., understandable, easy to follow, stimulating, practical, theoretical, simple, applicable, useful, up-to-date contents) graded according to a four-point Likert scale (from "not at all" 1 point to "very much" 4 points). The questions formulated to collect opinions about the perceived quality of the deployed webinars focused on aspects like the communicative effectiveness and competence of the speaker and the quality of the support materials. Once again these were graded on a four-point Likert scale from "poor" (1 point) to "excellent" (4 points).

3.2 Analysis of results

Data analysis is reported in the following sub-sections: (a) socio-demographic data for participant profiling; (b) some data about the webinars followed by teachers; (c) qualitative evaluationof the webinars; (d) opinions about the webinar as a training tool.

3.2.1 Socio-demographic information

The first section of the questionnaire was devoted to socio-demographic information.

Samples of the five cycles of webinar participant populations reveal a majority of women attending (from 81.9% to 93.7%). This finding is in line with general profile of the Italy's teacher population (84.8%) figured by OECD [OECD, 2017]. The prevalent age range was between 50-59 years old, with a percentage ranging from 38% to 50%. OECD figures for Italy's teacher population aged 50+ are 57% for primary school, 73% for upper secondary school, and 51% for tertiary education). These are the highest percentages among OECD countries [OECD, 2017]. Regarding geographic location, a majority of participants reside in the north of the country, with percentages ranging from 56.6% to 86.4%. Data on education role covered reveal that, in the samples, mainstream teachers were in the majority (from 46.7% to 67.1%). This result is reassuring because the topics dealt with in the courses are often considered important only to special education teachers (for details, see Table 2).

Editorial Universitat Politècnica de València

3.2.2 Data on webinar participation

Questions in the second section of the survey were devoted to investigating why and how participants followed the webinars, as well as the efficacy of the tools used (complete data are reported in Table 3). Training/professional development was the chief reason given for all five samples (from 76.6% to 86.1%). Participants indicated that they found the slide presentation and the voice of the speaker to be the most effective tools.

3.2.3 Qualitative evaluation of the webinars

The questions in the third section were designed to obtain information for qualitative evaluation of the webinars.

Overall, results indicate that the webinars were evaluated positively: they were considered understandable (highly or fairly), while the vast majority found them easy to follow, with up-to-date contents, useful and simple (complete data are reported in Table 4) The majority of users found the webinars met or exceeded their general expectations (adequate expectations: from 63% to 71.9%; higher expectations: from 22.2% to 31.9%; for details, see Table 5). Users also evaluated the effectiveness of training. Knowledge/competence increased "fairly" for many, from 68.1% to 75%, and "highly" for others from 23.6% to 26% (for details, see Table 6). Other aspects of the webinars that were investigated include the communicative effectiveness of the speaker, competence regarding content area, and the quality of the materials offered (slides, videos, etc.). Participants rated all three aspects as "excellent" or "good", with speaker competence receiving particularly high scores.

The questionnaire also provided the opportunity to provide personal comments. The most frequently mentioned positive aspects were the clarity and competence of the speakers, their practical suggestions, the wide range of topics covered, the novel mode of interaction, being able to follow from home or wherever.

3.2.4 Webinar as training tool

The questions in the fourth section had the aim to collect opinions about the webinar as training tool, in particular evaluating its being effective, fun, engaging, flexible with a scale from "not at all" to "a lot". More relevant data referred to the efficacy (a lot and enough) and to the flexibility (a lot and enough), characteristics highlighted by over 95%.

4. From webinars to the platform

Since 2016, the webinar recordings and support materials have been made available on ITD's Essediquadro Training Moodle platform in the form of structured courses that teachers can follow in self-guided mode as a supplement to the regular training they receive from their school. The platform was created to provide an ongoing stream of training

Editorial Universitat Politècnica de València

initiatives, to gather related learning contents, and to track user activity. The webinar-based courses the site offers meet a variety of training needs, including those of teachers following training courses organized by their own schools or pursuing further studies on a personal basis.

4.1 The Essediquadro training platform

The online learning space is simple and essential in structure. A menu provides access to the range of courses on offer, which are available either on an open access basis or reserved to registered users.

4.1.1 The courses

As mentioned above, Essediquadro's courses bring together the contents of the webinar cycles run wholly or jointly by ITD. The webinar recordings and related learning materials were subsequently repurposed into online courses that could be accessed in always-on mode, thus providing training opportunities for a much broader cohort of teachers.

All the courses have the same structure. Each comprises a course presentation and a certain number of learning modules. The modules each contain: (a) a recorded webinar; (b) the slides and/or other materials distributed during the webinar; (c) a set of multiple choice comprehension quizzes based on the webinar contents. Trainees who successfully complete all of the module quizzes can download a course certificate specifying the number of training hours completed.

In addition to the courses developed by ITD, the platform also features a number of other ministry-approved courses run by individual schools under ITD supervision.

4.1.2 Supplementary spaces

The platform also has (a) a space for users to share views and information about the online training courses, congresses and seminars they've attended, and other events of interest, and (b) a FAQ section providing guidance on a number of course-related issues, such as how the content is delivered, how to follow the courses, and their validity status.

4.2 Platform use: some data

Since the platform was launched in January 2016, over 9300 users have registered (May 2018). Initially, knowledge about the Essediquadro Training courses spread largely through word of mouth. However, as of September 2017, they have been listed in Sofia, the Ministry of Education's online catalogue of officially accredited training initiatives run by schools and training providers. This has considerably amplified access to the courses, with

Editorial Universitat Politècnica de València

numbers tripling in just a few months. There is a general tendency for users to enrol in more than one course, with 2634 users enrolled in 2 courses, 738 in 3 courses, 793 in 4 courses, etc.

4.3 Evaluation of the training courses

Evaluation has been carried out to gain insight into the nature of the trainee population that uses the platform, the degree of user satisfaction, and perceived strengths and weaknesses. To this purpose, an anonymous evaluation survey has been proposed for each courses (for details, see Table 7).

4.3.1 Tool and procedure

The means chosen for conducting the evaluation was Moodle's native questionnaire tool. The questionnaire itself comprises 23 questions, some for gathering socio-demographic data (gender, age range, geographical location, teacher category) and others for obtaining quantitative and qualitative evaluation data specifically about the webinars.

Questions devoted to qualitative evaluation of the webinars posed a set of descriptors (e.g., understandable, easy to follow, stimulating, practical, theoretical, simple, applicable, useful, up-to-date contents) graded according to a five-point Likert scale (from "very little" 1 point to "very much" 5 points).

4.3.2 Analysis of results

Data analysis is reported in the following sub-sections: (a) socio-demographic data for participant profiling; (b) some data about the Essediquadro courses teachers followed; (c) qualitative evaluation of the Essediquadro courses.

4.3.2.1 Socio-demographic data

The first section of the questionnaire was devoted to socio-demographic information, namely gender, age, geographical location, role covered in school (for details, see Table 8). Samples of the five cycles of webinar participant populations reveal a majority of women attending (from 83% to 87%). This finding is in line with the general profile of Italy's teacher population (84.8%) as measured by the OECD [OECD, 2017]. The prevalent age range was between 50-59 years old, with a percentage ranging from 36% to 42%. This finding is also in line with OECD figures for Italy's teacher population [OECD, 2017] whereby teachers aged 50+ comprise 57% of the teaching workforce at primary school, 73% at upper secondary school, and 51% in tertiary education. These are the highest percentages for the 50+ age bracket among OECD countries [OECD, 2017]. Regarding geographic location, a majority of participants reside in the south of the country, with

Editorial Universitat Politècnica de València

percentages ranging from 50% to 65%. Data on teacher category reveal that, in the samples, mainstream curriculum teachers were in the majority.

4.3.2.2 Some data on the courses

A specific section of the survey was devoted to investigating the mode of participation, with questions designed to gauge where participants followed the courses and what devices they used to do so. Participants mainly followed the courses from home from 93% to 96%, using fixed devices from 70% to 72% (complete data are reported in Table 9).

4.3.2.3 Qualitative evaluation of the courses

Another set of questions was devoted to collecting information for qualitative evaluation of the courses. Results indicate that the courses are evaluated positively: asked whether the courses were understandable, easy to follow, with up-to-date contents, useful and simple, the majority of users (from 96% to 98%) rated them "fairly" to "highly" (for details, see Table 10) Evaluation of the course speakers/experts was also positive: participants rated their competence as high from 73% to 79% and acceptable from 21% to 27%, their communication as effective from 72% to 75% and involving from 24% to 27% (for details, see Table 11). For the majority of the participants: (a) the courses responded to their overall expectations (from 86% to 90%); (b) the established goals were achieved (from 84% to 88%); (c) the course will impact on their teaching practice (from 68% to 74%); (d) the courses can be recommended to colleagues, especially in the case of mainstream curriculum teachers (for details, see Table 12) Another section of the questionnaire investigated teachers' motives for following the courses. The collected data indicate that for the majority of participants the courses on offer: (a) dealt with topics not covered in their school's three-year training plan (from 66% to 71%); (b) are in line with the priorities established in their school's official policy and planning documents (from 51% to 53%); (c) were freely chosen (from 81% to 84%); (d) formed part of their additional training quote above the commitments envisaged by the school's Development Plan (from 74% to 77%); (e) became known through word of mouth (from 40% to 49%) (for details, see Table 13). In addition, participants were also asked to rate the usability of the platform. The majority (from 94% to 95%) considered it easy to use (for details, see Table 14).

The questionnaire also gave participants the opportunity to make personal comments and suggestions. As well as expressing their appreciation of the professionalism of the speakers, the quality of the contents, and the method of course delivery, the participants also stressed the perceived usefulness and applicability of what they had learned to the daily teaching practice.

Editorial Universitat Politècnica de València

5. Comparing data

Comparing the survey findings regarding the teacher training offered via webinar with that on the online platform, a number of general observations can be made.

In both cases, the predominate participant profile is that of a female mainstream curriculum teacher aged between 40 and 60 years old who followed the training from home. The online courses available in always-on mode were easy to access, making them particularly popular among female teachers, as they made it possible to reconcile family and work commitments. This was highlighted in the open comment made by a number of respondents ("I don't have to move from home", "Saving time and money", "I can't attend conferences and courses with the family", "I can also follow them while doing other things"). Motivation to engage in training seems to be greater in teachers who already have some experience. This may derive from the increasing variety and number of learner disorders, difficulties and disabilities in schools in recent years. In addition, teachers may recognize the need for professional growth by broadening and updating the (often scant) initial training they received long ago, especially in areas in which their knowledge and know-how is relatively weak.

While the two types of training proposal featured essentially the same contents (live and recorded webinars), they addressed two different cohorts of users. In both cases, a positive user evaluation emerged. The webinars were considered understandable, easy to follow and useful; the contents were held to be up to date, and the webinar speakers effective and competent. The courses met expectations, helping participants to reach the set goals; registered users tended to follow more than one course. The participants stated that the training would impact on their teaching practice and that they would advise colleagues to take part.

6. Conclusion and future prospects

This paper has reported the evaluation of an online teacher training programme proposed by CNR-ITD centred on webinars. The initiative was launched in 2014 when webinars were relatively uncommon in teacher training in Italy, and therefore represented an innovative approach for the majority of participants. It immediately became clear that they were a big success.

The participants expressed enthusiasm for the way that this readily accessible training mode allowed them to follow quality training from home, if need be via the always-on webinar recordings. These also represented valuable resources for use in school-based training activities involving colleagues. The innovative nature of this training initiative meant that it was somewhat risky proposition. Participant acceptance was by no means guaranteed but

Editorial Universitat Politècnica de València

the initial positive results are highly encouraging and bolster determination to continue the challenge. The analysis of the data confirms that teacher training can be performed in an innovative fashion through employment of effective and flexible digital tools. An added value of this initiative was that the materials produced during the training webinars (webinar recordings, slides, quizzes and certificates) could be repurposed into actual courses (described in the second part of the contribution). These were made available on the Essediquadro Training platform, thus enriching the range of CNR-ITD's teacher training proposals. The steady increase in the number of registered users and guests on the platform is testament to the quality of these open courses and to the credibility of CNR-ITD as a provider of training programmes that teachers can follow in their own time, with the possibility of obtaining officially recognized certification. Essediquadro Training has become a reference point for schools and universities, who have adopted the courses as part of the quota of online teacher training they offer. A decisive factor in promoting the growth of the service, beyond word of mouth, was the inclusion of the courses in Sofia, the Ministry of Education's online catalogue of officially recognised training initiatives. Finally, the platform's considerable ease of use (confirmed by almost all its registered users) is another element contributing to its success. It requires no specific technical skills and so can be used by a large number of users.

In the past two years, the platform has attracted over 9000 registered users (pre- and in-service teachers), and has become a focal point for similar training initiatives launched by schools and universities, who are integrating their own training courses with those on offer from Essediquadro Training.

So how can the service be improved going forward?

The webinars could be enhanced by introducing greater interactivity: the speakers sometimes complained about not being able to see their audience and some participants wished to have more time to ask questions. As to the Essediquadro Training platform in general, in addition to providing new courses, we would like to implement functions for creating personalized training paths capable of meeting the training needs of individual teachers and lending distance training a stronger sense of proximity.

Summing up, the road taken appear to be the right one and, with the necessary adjustments, is worth following in the future.

7. Acknowledgements

A special thanks to Sabrina Panesi and Jeffrey Earp for linguistic revision.

Editorial Universitat Politècnica de València

References

Borg S (2015). The benefits of attending ELT conferences. ELT Journal 69/1: 35–46.

Fitzpatrick, T. (2012) Key Success Factors of eLearning in Education: A Professional Development Model to Evaluate and Support eLearning, US-China Education Review A 9 (2012) 789-795.

Gharis L, Bardon RE, Hubbard W, Taylor E, Gonzalez-Jeuck G (2014). Using Survey Responses to Determine the Value-Added Features of a Webinar Portal System for Adoption by Natural Resource Professionals, Journal of Extension, v52 n6 Article 6RIB4 Dec 2014.

Johnson, S.D. & Aragon, S.R. (2003). An Instructional Strategy Framework for Online Learning Environments. New Directions for Adult and Continuing Education, 100, 31-43.

McCombs, B. (2015). Learner-Centered Online Instruction. New Directions for Teaching and Learning, 2015(144), 57-71.

Miyazoe, T., & Anderson, T. (2015). Interaction equivalency in an OER, MOOC and informal learning era. Best of Eden 2013 Issue – EURODL 2013 Issue.

OECD (2017) Education at a Glance 2017: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris.

Zoumenou V, Sigman-Grant M, Coleman G, Malekian F, Zee JMK, Fountain BJ, Marsh A (2015). Identifying Best Practices for an Interactive Webinar, Journal of Family and Consumer Sciences, v107 n2 p62-69 2015.

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 1. Attendance of live and recorded webinars

	# Registered participants	Average live attendance	# YouTube channel followers	# YouTube channel views	# attendance certificates issued
Technologies and inclusion	508	78	463 (09/14-05/18)	55814 (09/14-05/18)	2318 (09/14-01/16)
If I do something, I understand …	580	185	654 (02/15-05/18)	71366 (02/15-05/18)	2379 (02/15-01/16)
Formally, training the mind freely	676	175			
Inclusion: the value of the difference	865	261			N/A
Specific Learning Disabilities: you never stop learning	1174	368	442 (10/15-05/18)	41134 (10/15-05/18)	N/A

Table 2. Number of registered users and of returned and completed questionnaires

	# registered users	# returned quest.	# completed quest.
Technologies and inclusion	508	199	138
If I do, I understand …	580	239	184
Formally, training the mind freely	676	193	158
Specific Learning Disabilities	1174	306	262
Inclusion: the value of difference	865	224	196

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 3. Socio-demographic variables

		Technologies and inclusion		If I do, I understand, but if I understand […]		Formally, training the mind freely		Specific Learning Disabilities: you never stop learning		Inclusion: the value of the difference	
		#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Gender	Male	25	18.1	19	10.3	10	6.3	25	9.5	26	13.3
	Female	113	**81.9**	165	**89.7**	148	**93.7**	237	**90.5**	170	**86.7**
Age	20-29	2	1.4	7	3.8	3	1.9	4	1.5	4	2
	30-39	10	7.2	23	12.5	14	8.9	31	11.8	16	8.2
	40-49	50	36.2	75	**40.8**	57	36.1	98	37.4	61	31.1
	50-59	69	**50**	70	**38**	69	**43.7**	121	**46.2**	97	**49.5**
	+ 60	7	5.1	9	4.9	15	9.5	8	3.1	18	9.2
Geographic area	North	90	**65.2**	159	**86.4**	119	**75.3**	186	**71.0**	111	**56.6**
	Centre	26	18.8	11	6.0	23	14.6	54	20.6	22	11.2
	South	22	15.9	14	7.6	16	10.1	22	8.4	63	32.1
Role	Subject matter teacher	66	**47.8**	86	**46.7**	106	**67.1**	155	**59.2**	101	**51.5**
	Special educatio n teacher	51	37	79	42.9	43	27.2	66	25.2	85	43.4
	Other	21	15.2	19	10.3	9	5.7	41	15.7	10	5.1
CTS operator	YES	30	21.7	10	5.4	13	8.2	12	4.6	13	6.6
	NO	108	**78.3**	174	**94.6**	145	**91.8**	250	**95.4**	183	**93.4**

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 4. Data on webinar participation

		Technologies and inclusion		If I do, I understand, but if I understand […]		Formally, training the mind freely		Specific Learning Disabilities: you never stop learning		Inclusion: the value of the difference	
		#	%	#	%	#	#	#	%	#	%
Reasons for participation	Personal deepening	7	9.6	43	23.4	22	13.9	57	21.8	34	17.3
	Training/ professional development	11	**0.4**	141	**76.6**	136	**86.1**	205	**78.2**	160	**81.6**
Usable	Live	4	**9.1**	112	**60.9**	75	**47.5**	183	**71.2**	103	**52.6**
	Deferred	9	8.8	33	17.9	39	24.7	26	10.1	26	13.3
	Live and deferred	5	2.6	39	21.2	44	27.9	48	18.7	67	34.2
Effectiveness tools	Slide presentation	15	**3.3**	150	**81.5**	124	**78.5**	203	**77.5**	157	**80.1**
	Chat	4	4.6	45	24.5	25	15.8	47	17.9	32	16.3
	Speaker voice	1	**5.9**	124	**67.4**	83	**52.5**	141	**53.8**	96	**49**
	Speaker video	1	7.0	33	17.9	44	27.9	75	28.6	59	30.1
	Connected video	5	7.1	72	39.1	86	54.4	126	48.1	94	48

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 5 Evaluation of the webinars (H = highly, F = fairly, L = little, N = Not at all)

		Technologies and inclusion				If I do, I understand, but if I understand […]				Formally, training the mind freely				Specific Learning Disabilities: you never stop learning				Inclusion: the value of the difference			
		H	F	L	N	H	F	L	N	H	F	L	N	H	F	L	N	H	F	L	N
	#	97	41	0	0	133	51	0	0	101	57	0	0	204	58	0	0	151	45	0	0
Understandable	%	**70.3**	**29.7**	0.0	0.0	**72.3**	**27.7**	0.0	0.0	**63.9**	**36.1**	0.0	0.0	**77.9**	**22.1**	0.0	0.0	**77.0**	**23.0**	0.0	0.0
	#	89	49	0	0	116	67	1	0	83	74	1	0	170	91	1	0	138	57	1	0
Easy to follow	%	**64.5**	**35.5**	0.0	0.0	**63.0**	**36.4**	0.5	0.0	**52.5**	**46.8**	0.6	0.0	**64.9**	**34.7**	0.4	0.0	**70.4**	**29.1**	0.5	0.0
	#	42	90	6	0	66	114	3	1	43	106	9	0	99	149	12	2	81	112	3	0
Simple	%	**30.4**	**65.2**	4.3	0.0	**35.9**	**62.0**	1.6	0.5	**27.2**	**67.1**	5.7	0.0	**37.8**	**56.9**	4.6	0.8	**41.3**	**57.1**	1.5	0.0
	#	94	44	0	0	110	72	2	0	103	53	2	0	186	73	3	0	137	57	0	0
Useful	%	**68.1**	**31.9**	0.0	0.0	**59.8**	**39.1**	1.1	0.0	**65.2**	**33.5**	1.3	0.0	**71.0**	**27.9**	1.1	0.0	**70.6**	**29.4**	0.0	0.0
	#	99	37	2	0	123	57	4	0	101	56	1	0	189	69	4	0	140	55	0	0
Updated contents	%	**71.7**	**26.8**	1.4	0.0	**66.8**	**31.0**	2.2	0.0	**63.9**	**35.4**	0.6	0.0	**72.1**	**26.3**	1.5	0.0	**71.8**	**28.2**	0.0	0.0

Table 6 Expectations of webinars

	Technologies and inclusion		If I do, I understand, but if I understand […]		Formally, training the mind freely		Specific Learning Disabilities: you never stop learning		Inclusion: the value of the difference	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Very lower	1	0.7	2	1.1	0	0	0	0	0	0
Lower	0	0	7	3.8	4	2.5	3	1.2	0	0
Adequate	87	**63**	128	**69.6**	111	**70.3**	167	**63.7**	141	**71.9**
Higher	44	**31.9**	41	**22.3**	35	**22.2**	80	**30.5**	49	**25**
Much higher	6	4.4	6	3.3	8	5.1	12	4.6	6	3.1

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 7 Knowledge/competence increase (H =highly, F = fairly, L = Little, N = Not at all)

	Technologies and inclusion	If I do, I understand, but if I understand […]				Formally, training the mind freely				Specific Learning Disabilities: you never stop learning				Inclusion: the value of the difference			
		H	F	L	N	H	F	L	N	H	F	L	N	H	F	L	N
#	Question not expected	43	124	15	0	40	112	6	0	68	179	15	0	48	147	1	0
%		23.6	**68.1**	8.2	0	25.3	**70.9**	3.8	0	26	**68.3**	5.7	0	24.5	**75**	0.5	0

Table 8 Users' number

	# Registered users
Technologies and inclusion	3401
If I do, I understand …	2820
Formally, training the mind freely	2289
Specific Learning Disabilities	2868
Inclusion: the value of difference	2960

Table 9. Number of registered users, number of questionnaires

	# Registered users	# Questionnaires
Technologies and inclusion	3401	666
If I do, I understand …	2820	572
Formally, training the mind freely	2289	530
Specific Learning Disabilities	2868	566
Inclusion: the value of difference	2960	747

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 10. Socio-demographic variables

		Technologies and inclusion		If I do, I understand, but if I understand […]		Formally, training the mind freely		Specific Learning Disabilities: you never stop learning		Inclusion: the value of the difference	
		%	#	%	#	%	#	%	#	%	#
Gender	Male	17	110	13	74	15	79	14	79	14	104
	Female	83	554	87	496	85	449	86	484	85	638
	rather not answer	0	2	0	2	0	2	1	3	1	5
Age	20-29	2	11	4	22	2	8	5	29	3	20
	30-39	15	102	15	86	14	73	18	101	17	125
	40-49	35	232	32	182	33	174	32	182	34	257
	50-59	39	261	39	223	42	225	36	201	38	287
	+ 60	9	60	10	59	9	50	9	53	8	58
Geographic area	North	21	139	34	194	20	105	35	197	37	277
	Centre	14	94	15	84	16	85	14	79	13	100
	South	65	436	51	294	64	340	51	290	50	370
Role	Subject matter teacher	66	442	68	388	71	376	67	382	60	446
	Special education teacher	31	208	28	159	27	141	28	158	36	269
	Other	3	16	4	25	2	13	5	26	4	32

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 11. Some data about mode of participation in the courses.

	Technologies and inclusion		If I do, I understand, but if I understand […]		Formally, training the mind freely		Specific Learning Disabilities: you never stop learning		Inclusion: the value of the difference	
	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#
from home	94	626	95	545	94	497	93	528	96	717
from school	4	25	3	15	4	23	4	25	2	16
public place-indoors	0	3	1	4	0	1	1	3	1	5
public place - outdoors	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
while travelling	0	2	0	2	0	2	1	3	0	2
Other	2	13	1	6	1	5	1	7	1	7
On a fixed device (computer)	70	465	70	400	69	365	72	406	72	536
On a mobile device (smartphone, tablet)	17	116	19	111	19	103	17	94	19	141
on fixed and mobile devices	13	88	11	61	12	62	12	66	9	70

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 12 - Evaluation of the courses (VM = very much; M = much; F = fairly; L = little;VL = very little)

		Technologies and inclusion					If I do, I understand, but if I understand […]					Formally, training the mind freely					Specific Learning Disabilities: you never stop learning					Inclusion: the value of the difference				
		VL	L	F	M	VM	VL	L	F	M	VM	VL	L	F	M	VM	VL	L	F	M	VM	VL	L	F	M	VM
Understandable	#	13	12	47	165	432	6	6	50	121	389	4	4	35	137	350	7	10	33	128	388	5	7	34	162	539
	%	2	2	7	25	65	1	1	9	21	68	1	1	7	26	66	1	2	6	23	69	1	1	5	22	72
Easy to follow	#	13	9	40	162	445	7	7	49	126	383	4	5	34	135	352	6	7	40	130	383	6	8	41	149	543
	%	2	1	6	24	67	1	1	9	22	67	1	1	6	25	66	1	1	7	23	68	1	1	5	20	73
Exciting	#	13	12	74	194	376	7	5	63	154	343	6	5	49	153	317	5	9	53	169	330	9	8	61	206	463
	%	2	2	11	29	56	1	1	11	27	60	1	1	9	29	60	1	2	9	30	58	1	1	8	28	62
Practical	#	11	25	93	203	337	6	16	84	172	294	6	13	56	185	270	8	19	70	174	295	10	16	103	213	405
	%	2	4	14	30	50	1	3	15	30	51	1	2	11	35	51	1	3	12	31	52	1	2	14	29	54
Theorical	#	9	44	126	211	279	9	23	113	180	247	11	19	96	186	218	12	23	107	178	246	12	28	163	229	315
	%	1	7	19	32	42	2	4	20	31	43	2	4	18	35	41	2	4	19	31	43	2	4	22	31	42
Simple	#	8	16	80	196	369	7	10	61	143	351	5	11	46	174	294	4	16	63	151	332	6	14	74	214	439
	%	1	2	12	29	55	1	2	11	25	61	1	2	9	33	55	1	3	11	27	59	1	2	10	29	59
Applicable	#	10	20	83	200	356	6	9	74	167	316	3	8	74	171	274	5	8	62	176	315	5	13	92	232	405
	%	1	3	12	30	53	1	2	13	29	55	1	2	14	32	52	1	1	11	31	56	1	2	12	31	54
Useful	#	13	9	59	163	425	6	3	44	139	380	2	6	33	154	335	7	4	43	134	378	7	6	44	165	525
	%	2	1	9	24	64	1	2	8	24	66	0	1	6	29	63	1	1	8	24	67	1	1	6	22	70
With updated contents	#	14	14	46	167	428	5	7	43	149	368	3	3	28	157	339	6	5	43	147	365	6	7	40	172	522
	%	2	2	7	25	64	1	2	8	26	64	1	1	5	30	64	1	1	8	26	64	1	1	5	23	70

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 13 - Evaluation of the speakers/experts

		Technologies and inclusion		If I do, I understand, but if I understand […]		Formally, training the mind freely		Specific Learning Disabilities: you never stop learning		Inclusion: the value of the difference	
		%	#	%	#	%	#	%	#	%	#
Competence	High quality	73	490	76	435	74	390	77	433	79	589
	acceptable	27	178	24	135	26	138	23	130	21	158
	Not adequate	0	1	0	2	0	2	1	3	0	0
Communication skills	Effective	72	485	75	430	74	390	72	408	72	540
	Involving	27	178	24	136	26	136	27	150	27	202
	Little effective	1	6	1	6	1	4	1	8	1	5

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 14. Expectations, achievement of the prefixed purposes, consequences in the teaching practice, advisable of courses

		Technologies and inclusion		If I do, I understand, but if I understand […]		Formally, training the mind freely		Specific Learning Disabilities: you never stop learning		Inclusion: the value of the difference	
		%	#	%	#	%	#	%	#	%	#
Responded to the expectations	Yes	86	576	90	512	88	469	89	502	88	658
	No	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0
	partially	14	93	10	59	11	59	11	63	12	89
Achievement of the prefixed purposes	Yes	85	571	87	500	84	445	88	497	87	651
	No	0	2	0	2	0	1	0	2	0	1
	partially	14	96	12	70	16	84	12	67	13	95
Consequences in the teaching practice	Yes	68	453	74	426	70	369	73	415	71	529
	No	2	11	3	16	1	5	3	17	1	10
	partially	31	205	23	130	29	156	24	134	28	208
Advisable	Subject matter colleagues	32	586	31	473	33	465	32	498	30	643
	Special education colleagues	25	447	25	378	23	331	24	376	25	529
	New hire colleagues	15	272	15	229	17	240	16	251	15	320
	Not-specialized on special education colleagues	11	201	13	197	11	155	12	186	13	281
	Specialized on special education colleagues	11	201	11	162	10	135	9	144	11	238
	School coordinators	6	116	5	8	6	92	6	88	6	137

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 15. Teachers' motives for following the courses

		Technologies and inclusion		If I do, I understand, but if I understand […]		Formally, training the mind freely		Specific Learning Disabilities: you never stop learning		Inclusion: the value of the difference	
		%	#	%	#	%	#	%	#	%	#
Inclusion in the three-year training plan of the school institution	Yes	34	229	29	165	30	159	32	183	29	219
	No	66	440	71	407	70	371	68	383	71	528
Coherence with the prioriy identified in PTOF/RAV/PDM	Yes	53	354	51	290	52	277	51	287	51	383
	No	17	116	19	106	19	101	18	103	19	139
	partially	30	199	31	176	29	152	31	176	30	225
Choice of the topic and discussion during the meeting with the school leader	yes,during faculty committee with teachers	11	71	12	71	13	67	11	61	9	70
	Yes, with school leader and training coordinator	6	37	5	30	6	32	7	37	7	54
	no, I choose the course independently	84	561	82	471	81	431	83	468	83	623
Choice with free training and additional to the commitments set forth in the Institution Plan	Yes, I choose the course independently but it is inserted in the Institutional Plan	22	147	20	116	20	106	20	112	19	142
	Yes, I choose the course independently	74	494	74	421	75	395	77	433	75	558
	No, I am oriented by school leader and training coordinator	4	28	6	35	5	29	4	21	6	47
Knowledge mode	My colleagues told me about the course	49	359	43	274	48	284	40	248	43	368
	has been approved in the faculty committee	1	9	2	15	1	8	3	19	2	19
	I found it in SOFIA	20	150	21	135	21	125	18	109	14	118
	I knew the Essediquadro platform	20	146	21	132	21	124	23	144	25	209
	I followed webinars linked to the course	3	22	4	28	3	17	6	35	7	55
	Other	7	50	9	55	7	39	11	66	9	77

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 16 Easy use of the platform

	Technologies and inclusion		If I do, I understand, but if I understand […]		Formally, training the mind freely		Specific Learning Disabilities: you never stop learning		Inclusion: the value of the difference	
	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#
Yes	94	628	94	536	95	502	94	534	95	713
No	0	3	0	2	1	4	0	2	0	3
partially	6	38	6	34	5	24	5	30	4	31

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8779

Perceptual analysis of THERMAL-LUMINAL comfort in areas shaded by vegetation in design education centers.

Blanca-Giménez, V.*; Gurrea-Ysasi, G.; Rodríguez-Burruezo, A.; Fita, I.
Instituto COMAV, Edif. 8E, Acceso J, Ciudad Politécnica de la Innovación. Universitat Politècnica de València. Camino de Vera s/n C.P. 46022, Valencia, Spain
*corresponding autor: vblanca@csa.upv.es

Abstract

The search for comfort in users is a priority objective in technical schools focused on spaces design. The use of spaces can be for residential, commercial or entertainment activities. It is a common mistake to consider that comfort is achieved exclusively through the analysis of the interior space, since it is also necessary to consider the relationship between the space and the surrounding environment, because it is affected by environmental variables such as radiation, wind, humidity, noise, etc. The change of these variables throughout the day influences the interior conditions of the spaces and in general, is needed to incorporate artificial systems to compensate the external climatological conditions (thermal machines, light sources, etc.).

Grade students, in design schools acquire, throughout the curriculum, knowledge in relation to the limits of comfort required for interior spaces. In the last academic year of the degree in Architecture, students have sufficient capacity to be able to detect the fluctuations that occur in the variables of the external environment by measuring temperature and humidity with DATALOGGER, equipment capable of recording data over time or in relation to the location using its own sensors or externally connected, as well as the value of the light level with LUXOMETERS, which are instruments that measure the real and not subjective illuminance of an environment.

On the other hand, students are also able to evaluate the quality of the indoor environment, detecting whether or not there is a difference with the outdoor environment and assessing, for each orientation, the need for protection against radiation, (possible incorporation of tree mass, etc.).

The protocol for developing the work proposal is established with measurements at the beginning of the course (winter period), later in spring and at the end of the course (beginning of summer). For each space analyzed

Editorial Universitat Politècnica de València

(indoor and outdoor), measurements are carried out three times a day (early in the morning, at noon and in the evening).

With the data obtained in different moments of the day and stationary situations, students must be able to select the most suitable protection devices for the building under analysis (vegetation, canopies, etc.)..

Keywords: *Grade studies, practical session, thermal-luminal design*

1. Introductión

The perception of environmental problems increasingly serious and dangerous, has caused, an awareness about the needed of finding effective solutions.

The human environment is not only natural, constituted by water, air, and climate, temperature, soil, relief, solar and cosmic radiation (which are part of the habitat of the human species), but also the social environment is a key factor. United Nations (1) agreed on an Action Plan, to deal with this adverse situation, both for the monitoring of environmental problems and for their solution, being education one of the the indinspensable supports considered.

Later, contributions corresponding to education were designed, establishing function, objectives, guiding principles, addressees, contents and methods of educational innovation, also called environmental education (2).

Environmental design programs in education correspond to a multidisciplinarity in their own right providing a solid foundation in design education for students who choose careers and / or postgraduate studies. Degrees in fundamentals of Architecture, Urbanism, Interior Design and Landscape Architecture, Environmental Sciences, etc.. are included.

In general, programs agree in training experts on topics related to the integration of new technologies, concepts and developments in the various fields of environmental technology. While in a degree the goal is to give a more general education, in master and postgraduate courses it is intended to provide specialization in different areas of technical knowledge related to environmental field, with a marked interdisciplinary nature.

The analysis that is carried out is dual. On one hand, everything that has to do inside the building is analyzed. On the other hand, the exterior space, of a public nature, responding to the urban environment.

Editorial Universitat Politècnica de València

The objectives of programs are focused, first of all, on reducing the impacts produced by buildings and their urban environment, acting in the reduction of energy consumption, materials and water, as well as discharges, emissions, noise, waste, occupation of soil, modification of ecosystems, fire, etc. from a global concept of sustainability: environmental, economic and social. Secondly, on easing the development of new criteria and design techniques in order to design buildings with technologies responding to actions received and current regulatory requirements, together with the optimized management of building process. New methods of designing steel, wood and mixed structures, as well as digital tools that favor resources saving, transfer and integration of new technologies to the productive sector. New materials and construction systems for enclosures buildings design, exterior and interior, both for installations and for coatings.

The training process in the context of the university is oriented to instruction, education and development of future professionals, responding to the society demands, for which the accumulated culture is systematized and recreated in a planned and organized manner (Cantú Hinojosa, 2004 and 2010).

The current university pedagogy aspires to the formation of professionals who combine knowledge, values and skills with a comprehensive general culture; in this sense Marín (2007), defines as a fundamental objective of the training process, training professionals able to respond to social demands, with creativity and independence.

The goal of this article is to characterize from a specific context the place occupied by the perceptual analysis of thermal-light comfort in areas shaded by vegetation in design schools, by students. For this purpose, different specific purposes allowing compliance are addressed:

Characterization of environmental training, analysis the environmental education of students in design schools, justification of sustainability education as a current trend, and exposition of essential aspects about the diagnosis of this type of training, in a classroom model that allows the development of eminently practical classes with great teacher-student interaction. (Fig. 1)

Editorial Universitat Politècnica de València



Fig.1 Classroom design

2. Characterization of the formative process in the perceptual analysis of the luminous thermal comfort of the student of the design school.

Disciplinary integration is the form of cooperation between subjects in the treatment of a common scientific or professional problem to find its solution. It means articulation and integration of knowledge, which implies new points of view, methods and more general knowledge.

From this conception, the disciplinary integration is not reduced to the knowledge system; it also includes a system of habits, skills and abilities that must be achieved as a result of the teaching-educational process. It establishes the formation of the systems of knowledge, habits and skills that serve as basis for all the significant social qualities in a way that allows the student to form a generalized system of knowledge integrated in his conception of the world. (Gatell, A, 2014)

The disciplinary integration is also assumed as a teaching-learning strategy that prepares students to make content transfers allowing them to solve problems they will face in their professional practice.

In the case of Design Schools, architectural and Urban Project is defined as the main axis of studies. It is taught in every course of the degree and it is linked to the rest of the disciplines (thus, the facilities, allow the project to gain entity in thermal, light, electrical, hydraulic, etc.). It is also given in master, and its objective is to develop the theoretical knowledge and practical skills necessary for the realization of architecture and urban planning projects, integrating the knowledge acquired in the rest of the degree in the conception and realization of these projects.

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Meaning of the design process in the student's training

In student's education, the knowledge and design process is fundamental for his future professional performance. Through them, competences involving imagining, devising and designing projects, are acquired. The design process is also a way of knowledge, imagination, reflection and anticipation. It allows the meaning and transformation of reality, it produces real works, but it also seeks to get the user excited about the values and formal qualities that these works provide, through spatial experiences and use. This process develops reflective, predictive, creative and innovative skills and represents "learning by learning" and thus unleashes a "knowledge making increasingly predictive and strategic" becoming an extraordinarily effective way of learning in order to model, configure and transform the world .

(Pérez, E.,2004), defines the design method not as an isolated or final result, but as a process, an entire sequence of steps in stages and phases leading to solving the problem (the needs).

The fact that, among the indicators of quality of life in the cities, environmental ones are included increasingly in a greater proportion, represents an additional reason that justifies the need to include these subjects in the programs of the design subjects. .

Particularly, by visual and thermal perception we understand the interpretation or discrimination of visual and thermal external stimulu related to the prior knowledge and the emotional state of the individual ".

4. Diagnosis on perceptual analysis of thermal-light comfort

Methodology used and analysis of results.

After the completion of the generic project carried out by students in the first two courses of Design Studies, upon reaching the third course, environmental technologies from other subjects are incorporated in order to enrich the project. In this stage, field visits are made allowing the student to experience what he is projecting (fig.2)

Editorial Universitat Politècnica de València



Fig.2 Visit to the Environmental Education Center of the C.V.

Questionnaires are prepared on the specific topic and are completed during the visit.

Temperature, humidity and luminosity measurements are also carried out with dataloggers, luxometers, etc. in order to intereact with the instrumentation and technology (fig.3)

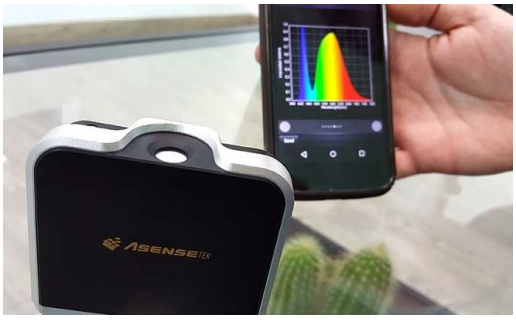


Fig.3 Light meter

Measurements are carried out in different environments: interior, exterior without solar protection, exterior with protection of cast shadows, exterior with protection of vegetation cover, etc., planning different scenarios to analyze the response of user in different environments, specifically the thermal and the light one.

Analysis, including control of environmental variables as the main response of the project, is fundamental, incorporating, if necessary, the use of artificial systems.

Although the methodology used continues to be what we call "traditional", a rapid increase in Reverse Teaching is observed, allowing the student to visualize audiovisual Polimedias at home becoming the class hours more practical.

Editorial Universitat Politècnica de València

Students are invited to participate in project competitions where sustainability, technological innovation and low energy consumption are rewarded, obtaining very interesting results due to their high quality, such as the one shown in figure 4.



Fig.4 Project representation environmental

Those who decide to carry out these extracurricular activities expand the contact with the university, and provide us with valuable information.

5. Conclusions

The analysis made highlights the use of environmental technology in design centers, constituting a topic of vital importance for the training of the future student.

Transversality is necessary in the different disciplines that make up the degrees, as well as in extracurricular activities.

There is an improvement and greater use of this process by the student, although it is clear that not all subjects contribute to the potential of the project.

Current regulations, together with the modification of R.D. 314 may 17th, 2006, of the technical code of the building, in its draft royal decree, highlights the importance and need for awareness to work under the slogan "almost zero energy consumption building", which can not be achieved without knowledge of environmental matters.

Graduates, in their professional practice, also recognize the need for environmental training.

Editorial Universitat Politècnica de València

References

Alonso Gatell, Aymeé y otros (2014). Contexto. Revista de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León nº8 pag.69-90

Cantú Hinojosa, Irma Laura (2010). "Nuevos desafíos en la formación de arquitectos a partir del impacto de la sostenibilidad en la arquitectura". Entelequia: Revista interdisciplinar, Nº 12, pp. 273-287.

Marín, Carmen (2007). Estrategia educativa para la educación en valores del estudiante universitario desde la interacción tutor - estudiante en condiciones de universalización. Tesis doctoral. Camagüey: Universidad de Camagüey.

Naciones Unidas (1972). Conferencia sobre el ambiente humano, convocada por las Naciones Unidas.

Pérez, Elio (2004). "El método y la metodología de diseño", XII Encuentro de Arquitectura,Urbanismo y Diseño México. Cuba. Camagüey, Cuba: Universidad de Camagüey.

Unesco (1977). Conferencia intergubernamental sobre educación ambiental, convocada por la Unesco. Tbilisis, URSS

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8784

The importance of accessible design in education

Marina Beneito Pastor, Adelina Bolta Escolano
Universitat Politècnica de València, Valencia, España, marinabeneito@gmail.com, abolta@dpi.upv.es

Abstract

Accessible design is crucial on education because it provides equally opportunities of fulfilling everyone's potential, and it helps the education community to transmit the values of an openminded and empathic society where its diversity is standardised. Children realise about this diversity from the very early stages and won't be able to learn these values naturally if they are not equally able to interact with the environment that surrounds them. A link between designers and educators must be created in order to include accessible and assistive products in every education facility and exchange their experiences and opinions, so the design of accessible products, environments and services solves real needs and keeps improving.

Keywords: *Education, inclusion, inclusive education, accessible design, universal design, design for all.*

1. Introduction

This research pretends to expand and spread the essay "Universal Design for children", written by myselt at the The Institute of Technology of Carlow, during my Erasmus Academic year there, in Ireland, where I had the opportunity of choosing the subject I wanted to research about. So I decided to exploded to explore a design dimension in wich I am really interested, the accessible desing, in a context essencial for the improvement of our society: the education.

It is a fact that the products and environments we live in define our daily actions, and these actions will become our habits, habits that will influence our values and even culture. Nowadays, people without any disability spend 40% of our lifetime struggling with the environment. We tempt to think it is normal for products, services and environments to be design for "normal" or average users. However, the actual normal thing about the human race is diversity. So the environment should be designed to adapt its features to our diversity and necessities (M. Beneito, 2017).

The aim of this document is to invite the education community to think about the importance of accessible design in education, in every classroom, canteen or sport facility.

Editorial Universitat Politècnica de València

This concept and others like Universal Design, Design for all, inclusive practices, assistive products, etc. might be unknown by several educators but they have a significant impact on education because they benefit both people with and without functional diversity by providing equally opportunities to fulfil everyone's potential. They can successfully help people with functional diversity to learn academic knowledge, but most importantly they enhance the possibilities of teaching to everybody the values and the openminded mindset to achieve an equitable, empathic and caring society, where its diversity is standardized.

The first step to achive the inclusion of people who are in risk of social exclusion is to introduce Accessible Design in education. Children realise about difference and diversity from the very early stages. They learn how to react from what they see and from their interactions with other children and with the environment that surrounds them. If they can equally interact with the environment it will make easier to understand we all have amazing abilities and to transmit empathic and caring values.

There are a big number of assistive products and products and environments specially designed for all, that can help the inclusion of people with functional diversity in the education system. However, a link between designers and educators must be created in order to include these products in every education facility, get feedback from children and the education community and keep developing the design of products, environments and services that solve real and actual needs (M. Beneito, 2017).

To sum up, inclusive practices and inclusive education methodologies should be included in the education system, however, they will need an accessible environment to succeed.

2. Accessible design

Universal Design and Design for All are terms that refer to the same design philosophy and methodology. In fact, they are consider sinonimous. Design for All has appeared reacently and it is more used by these professions' scope of practice, as well as inclusive design. Accessible is its main feature, and Accessible Design is the term used to refer to this concept in nonprofessional contexts.

Once we have cleared this point, Design for All means designing products and services considering that:
-Every environment we live in, is designed by humans for humans, so it is the environment which has to adapt to our necessities, not the other way around.
-There is a large number of potencial users with diverse phisic, cognitive or sensory characteristics, cultural background or dimensions.
-Users change over time as well as their capacities do.
-Users are the best source of information to design products and services that respond their needs and expectations.

Editorial Universitat Politècnica de València

In other words, Design for all or Universal Design stands up for the design of products, environments and services that enables confidently and equally participation and interaction with the world to everyone as independently as possible in everyday life activities.
(The Commission for Architecture and the Built Environment, 2006).

The social agents directly involve on the achievement of the application of accessible design in our society are: users, companies, designers/ingeneers/professionals, public administration, education and non-governmental organizations.

In fact, the education community is, at the same time, user and part of the public education. As well as books, websites, videos, games, etc. the environment and the products that are part of the education facility are another tool to transmit knowledge and values.

2.1 Principles

It was Ronald Mace working hand by hand with a working group of engineers, product designers, environmental design researchers and architects, who developed the 7 Principles of universal design in 1997, in the North Carolina State University. These principles have been improve and developed over the years, and have been the essence of what today is known as Design for All. The objective of this principles is to guide architects, environment, product or communications designers, as well as other kind of engineers, in order to achieve the Design for All goals. Furthermore, they are used to evaluate existing products/services/environments to get better solutions and make both designers and users aware of its importance and good impact in our society (Centre for Excellence in Universal Design, 20149.

1. "Equitable use"

It sets that the design has to be readily saleable and useful to people in all their diversity. In other words, to fulfil this principle, the design has to be attractive to all users, keep away from segregation, equally provide security and privacy and own the same meaning of use for all consumers.

2. "Flexibility in use"

It refers to the number of possibilities in use that meet a broad range of user preferences and capacities. Thus, it has to provide different methods of use between choosing from, be accessible to right-handed and left-handed, accommodate the user's rate and enable user's exactitude and sureness.

3. "Simple and intuitive use"

The design can be easily understood and use despite user's knowledge, concentration ability, language skills or experience. To achieve this, it has to avoid complexity, provide

Editorial Universitat Politècnica de València

feedback at each stage, communicate the importance of the information, provide different languages and literacy skills and be consequent with user intuition and expectation.

4. "Perceptible information"

The indispensable information related to the design has to be efficiently communicated to all possible users in spite of their sensory abilities or the ambient conditions. To reach this principle, the design has to maximize the information "legibility", distinguish different elements, as well as the important information from its surroundings and use different communication techniques to provide compatibility with devices used by people with sensory difficulties (tactile, verbal, pictorial…).

5. "Tolerance for error"

The design has to reduce as far as possible any adverse consequence of involuntary or accidental actions. It has to persuade against this unconscious actions in tasks, provide warning feedbacks from errors, as well as fail safe features, and avoid hazardous elements.

6. "Low physical effort"

It can be used conveniently and efficiently with minimum physical effort. It can be achieved maintaining the neutral body user position, minimizing repetitious actions and demanding reasonable executing forces and movements.

7. "Size and space for approach and use"

It refers to the dimensions of the design. They have to fit all user's body sizes, postures and mobility abilities for its use, manipulation, approach or reach. The key gaols in this principle are: providing a clear line of sight to the design elements from a stood or seated position, enabling different hand and grip sizes, providing enough space for the use of personal assistance devices and ensuring comfortable reach to all components for any standing or seated user.

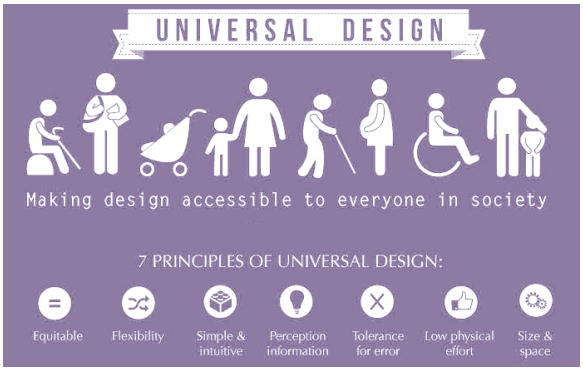


Illustration 1. Universal Design and its principles

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Inclusion in early childhood

Our world is currently facing growing populations with disabilities and, as well as the social and economic issues associated with this reality. The number of diverse people with different religions, traditions, actitudes, etc. that attends the classrooms is also increasing. The response of the educational system and the product design community in the following decades will directly impact on million people's lives all over the world (Bhatia, 2015).

"The disabled are not just some small, disenfranchised group: they represent all of us. So the first step is education, awareness and empathy." (D. Norman, 2009).

The raising awareness of the importance of inclusion should start as soon as possible in the education system because children do realise about difference/diversity from the early stages. What they learn about it and how they respond to that difference is critically important. Children learn from what they see and from their own interactions with other children and the environment that surround them. Thus, first of all, the role of families and monitors is crucial. Children will imitate their responses to situations and their behaviour with others. Depending on the positive or negative attitudes learned, they will engage more actively as they grew, fulfilling their own potential. Secondly, families and monitors have, as well, the responsibility to guide children interactions between each other in the best way as possible (Murray and Urban, 2012). And, finally, the product design community, together with architects and other design engineers, are responsible for children's interaction with the environment (Centre for Excellence in Universal Design, 2014). Then, it is obvious that inclusive practices should be embedded since the early years, but what is inclusion about?



Illustration 2. Integration versus inclusion

Inclusion is usually related to location, in other words, children are included if they share the same space. However, successful inclusive practices are not just with location. They follow a sociology that meets and understands all individual needs and tries to achieve the inclusion through changing the environment, since it is in the environment and not in the individual where there are the root causes and the root solutions to the exclusive practises. This is the main difference between inclusion and integration, thus the integration ideology

Editorial Universitat Politècnica de València

attempt to change the individual to be able to becoming part of a group. Finally, inclusion is not only about practicalities. It is true is has not a conceptual focus, but an operational one. However, it should be seen as an attitude of mind for a normal worldview. For example, a "wheelchair ramp" should not signify more inclusion than anything else, thus it benefits everyone, not only wheelchair users (Nutbrown, Clough, and Atherton, 2013).

To sum up, inclusion is about how people interact with each other and about creating an equitable society in which everybody has the same opportunities to fulfil his/her potential (Nutbrown, Clough, and Atherton, 2013). Therefore, as soon as it is embedded, diversity will be welcoming, valued and celebrated as part of life (Murray and Urban, 2012).

4. The role of desing in inclusion in early education

Playing is the most important activity for children. It helps to develop their social, communication, problem-solving and motor and cognitive skills, as well as their attention, memory, creativity, emotional regulation… Tsai Lu Liu (2007) even defines play as the childhood occupation. However, not all the children have the same opportunities to play. Children with disabilities are limited because of their own abilities restrictions and due to the absence of consideration in the design of play products. Breaking down barriers between products and children with disabilities is the role of product design in inclusion in the early years. When children will be able to equally use and interact with all environments, services and products, the exclusion practices will be minimum (Preiser et al., 2010).

The table below will explain the principles of Universal Design in play children products (Mistrett & Ruffino, 2011).

Table 1. Principles of Universal Design in play children products

1. Equitable use	All children should use the same/equivalent means of access when playing with the toy. The access and output features of the toy should appeal to a variety of interests and needs of all children.
2. Flexibility in use	The toy is adjustable. Include features for adaptable range of users. Output is varied and adjustable; e.g. light + sound, vibration + sound, volume, etc.
3. Simple and intuitive use	How to play with the toy is clear. Non-complex, intuitive designs; e.g. well defined access areas with consistent responses. Controls should be obvious and accessible.
4. Perceptible information	The toy is appealing. Use multiple modes (visual, sound and texture) to highlight access and differentiate responses.
5. Tolerance for error	The toy includes fail secure features and warning feedbacks from errors.
6. Low physical effort	Physical effort should be minimized with light to moderate force for operation. A variety of motions can be used to access toys (e.g. bat, press, drop, bang, etc.).
7. Size and space for approach and use	Toy can be used in a variety of positions (sitting, standing, playing on the floor or on a supporting surface).

Editorial Universitat Politècnica de València

There are two different methodologies to design Universal Design products for children. Both apply to the Principles of Universal Design, however, they have a different starting points. On one hand, a "From-able-to-disable" approach consists in including universal design features in toys designed for children without disabilities in order to expand their target user groups and benefit more children. On the other hand, a "From-disabled-to-able" approach provides broaden play possibilities for children with disabilities, because it aims to meet the needs of children without disabilities in the therapeutic products. Then, the playability and the aesthetic values of mainstream play children products and the skill development approach from therapeutic products meet in one unique design for the benefit of both children with and without disabilities (Tsai Lu Liu, 2007). In addition, the production volume will increase for the wider market and could decrease the product cost to make them more affordable (Schrott, 2009).

"Let's Play", developed at the University of Buffalo (New York), was the first program to apply the "From-disable-to-able" methodology. From 1998, it provides guidelines and collaborates with companies to included universal design in toy products. "Play Racer" is one of its successful projects. It aimed to design a play product that children with and without lower extremity disabilities can control and ride in a fun way while developing their physical coordination and upper extremity strength (Letsplay.buffalo.edu, 2011). The image bellow shows the design process followed by this project.

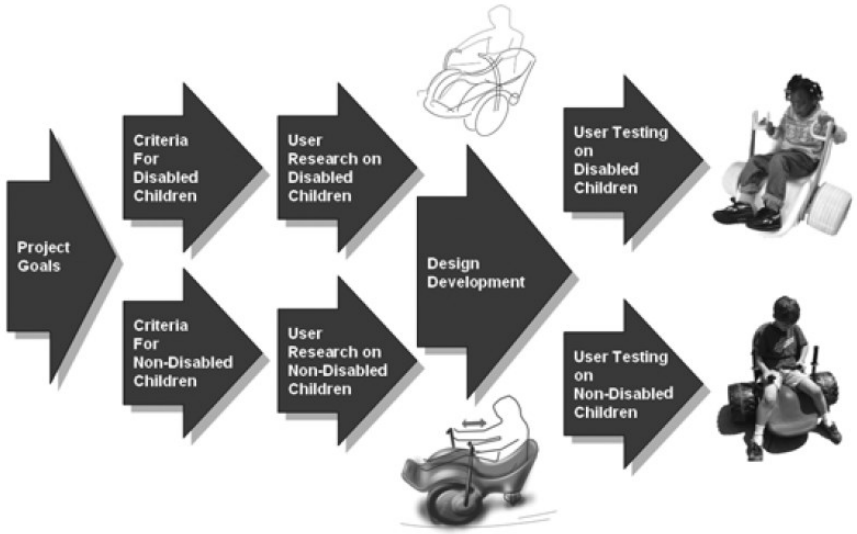


Illustration 3. Play Racer Design Process

Editorial Universitat Politècnica de València

The resulting design is an authentic Design for All product, firstly identify as a toy, secondly as a therapeutic product, and valued for both children market segments (Tsai Lu Liu, 2007).



Illustration 4. Play Racer

Here below, there's another example of a play children product developed by "Let's Play" at the University of Buffalo (New York), using the "From-disable-to-able" methodology. It is an accessible swing for children of different ages. It applies to all Design for all principles and benefit both children with functional diversity or any children who feels unsafe, scared, has back problems or does not like to be push by pushing his/her back.



Illustration 5. Accessible swing

Editorial Universitat Politècnica de València

Another interesting methodology is the one used by Emotional Research LAB. This software is able to use facial emotion recognition and eye tracking to understand how people feel in real life, in real time. It can be used to design new products focused on the user; in this case, the children. For example, it can capture and analyse their feelings when they see some toys in order to design a new toy according to their liking.

It follows the steps below:

- Users' interview to know his/her facial expressions.
- The users watch some videos about the products and their facial emotions are registered.
- A graphic is generated with some feelings analyzed like happiness, surprise, fear or sadness.
- Design decisions are taken depending on the results.

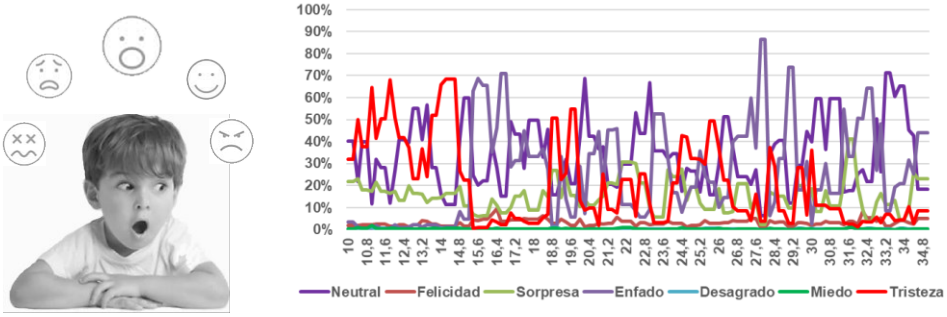


Illustration 6. Emotion Research LAB

5. Conclusion

Last year, I realize Universal Design is essencial for a good design (Centre for Excellence in Universal Design, 2014). And so far, I think it cannot be more true. It reflects the users' needs in all their diversity in benefit of both people with and without disabilities, and provides equally opportunities to fulfil everyone's potential. Its principles are the guideline every environment, product and service should follow. Specially, the Universal Design challenge is to develop accessible design for people who are in risk of social exclusion in order to improve their inclusion in our society (The Commission for Architecture and the Built Environment, 2006). However, the first step is education, empathy and awareness (Norman, 2009). Thus, inclusion practices and attitudes should be included in the education system and in any environment, services and product from the very early stages. As soon as

Editorial Universitat Politècnica de València

inclusion is enhanced, exclusion practices will be reduced and children with and without disabilities will engage more actively as they grew, fulfilling their own potential (M. Beneito, 2017).

There are several inclusive didactics. However, it is time to mix them with Accessible Design and let it take its role, too(Bhatia, 2015). Although even Tsai Lu Liu (2007) defines play as the childhood occupation, and they have a crucial impact on children with disabilities inclusion the classrooms are laking in accessible products. "From-disable-to-able" approach is a good toy product design methodology to follow as "Let's play" program displays (Letsplay.buffalo.edu, 2011). Educators should demand these products and constantly use them at their lessons. We are hopefully facing a world where designers together with educators seek Universal Design solutions as they definitely guarantee more adjustable, appealing and safer designs for all users.

References

M. Beneito (2017) "Universal design for children".

Flood, E. (2010) Assisting children with special needs: An Irish perspective. Dublin: Gill & Macmillan.

Burgstahler, S. (2015) Universal design of instruction (UDI): Definition, principles, guidelines, and examples. Available at: http://www.washington.edu/doit/universal-design-instruction-udi-definition-principles-guidelines-and-examples (Accessed: 6 May 2018).

National Disability Authority, Centre for Excellence in Universal Design. for E. in U.D. (2014) What is Universal Design. Available at: http://universaldesign.ie/ (Accessed: 7 May 2018).

Murray, C. and Urban, M. (2012) Diversity & equality in early childhood: An Irish Perspective. Dublin: Gill & Macmillan.

Nutbrown, C., Clough, P. and Atherton, F. (2013) Inclusion in the early years. 2nd edn. London: SAGE Publications.

The National Institute on Disability and Rehabilitation Research, U.S. Department of Education (1997). The centre for universal design - universal design principles. Available at: https://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udprinciplestext.htm (Accessed: 11 February 2017).

Department for children, schools and families, (2015) Designing for Disabled Children and Children with Special Educational Needs. 2015. Web. 29 Jan. 2017.

The Commission for Architecture and the Built Environment (2006) The principles of inclusive design: They include you. Available at: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk (Accessed: 12 May 2018).

Editorial Universitat Politècnica de València

Dr. Sunil Kumar Bhatia, Universal Design, Design For All. Modern Edge. N.p., 2015. Web. 2 Feb. 2017. Available at: http://modernedge.com

DO-IT, What is the difference between accessible, usable, and universal design? (2017). [online] Washington.edu. Available at: http://www.washington.edu [Accessed 19 May. 2018].

Lidwell, W., Holden, K. and Butler, J. (2003) Universal principles of design, Gloucester, MA: Rockport Publishers.

Schrott, H. (2009). Design for the Disabled. [online] WIPO MAGAZINE. Available at: http://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2009/05/article_0009.html

Letsplay.buffalo.edu. (2011). © 2017 Dr Pepper Snapple Group, [online] Available at: http://letsplay.buffalo.edu/ [Accessed 4 Mar. 2018].

Norman, Donald A. The Design Of Future Things. 1st ed. New York: Basic Books/Perseus Book Group, 2009. Print.

Tsai Lu Liu, (2007). A From-Disabled-To-Able Approach To The Universal Design Of Children's Play Products. 1st ed. Auburn University, 2007. Print.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8816

Lessons as a tool to combine flip teaching and transversal skills at the UPV: A pilot experience in soil genesis subjects

Héctor Moreno-Ramón[a], Sara Ibáñez-Asensio, Alfonso Martínez García, Ignacio Guillén Guillamón, Marta Cabedo Fabrés, Ana I. Jiménez Belenguer, Salva Calvet Sanz & Miguel Ferrando Bataller

[a]GRIPAU, Grupo Interdisciplinar para el Aprendizaje Universitario. Universitat Politècnica de València (hecmora@prv.upv.es)

Abstract

The potential offered by technologies is a reality that must be addressed and used in the Higher Education environments. Professors must be able to integrate technologies into their sessions and facilitate the work of the skill acquisition. The main objectives of this work are: i) to take advantage of the Lessons tool (PoliformaT) to evaluate the acquisition of transversal competences and, ii) to compare if the use of flip teaching improves its acquisition. In the subject of "Geology, Soil science and Climatology" (Degrees in Agri-Food Engineering and Forestry Engineering), an experience was developed during two academic courses in a population of 169 students on average each year. Through Lessons, a template was designed for the student to work, sequentially and based on their knowledge, a specific activity of soil science. In the activity, the student had to face a practical assumption with 4 options to consider as a response. According to its response the specific skills and critical thinking skill would be evaluated. The first year the students had to carry out the activity autonomously in PoliformaT, but in the second year, flip teaching was applied in the same activity. In that occasion; students had to watch online material and subsequently work on the specific concepts in class. Finally, they had to solve independently the practical case in Lessons, where they were evaluated and feedback was provided. The combination of "skill assessment and flip teaching" promoted that in the second year, 66% of the students acquired an adequate level of critical thinking skill. However, although the first year, 65% of the students also acquired it, it has been detected that in the second year there was an increase of 7% of students that passed from good to excellent acquisition level.

Keywords: *Transversal skills, flip teaching, Lessons, Poliforma, UPV.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

Society has undergone a continuous transformation over the past 20 years. The new information and communication technologies cover practically all areas of our lives, and at the same time they are changing our way of doing things at work, leisure, social relations, thinking, and even in our way of learning. It is a reality that the new generations are dominating technologies, so the new digital context cannot be left aside and its role in the training process is key in teaching the future (Lucena, 2005).

Nowadays, the information available on the Internet is enormous, and the skills acquired naturally, since childhood by students are advantages that should be exploited in the learning process. University students can gather information that will help them to build new knowledge, or improve what they have already acquired, reordered, reflected and reasoned, in order to obtain their own conclusions (Bain, 2007).

Therefore, teaching faces itself to a new scenario where the professors' mission has changed. Professor acts as a guide in the learning process, in which the student is the main actor. It has been passed from the master lecture by the teacher(as the only methodology of knowledge acquisition) to a wide range of teaching methodologies where the practical and comprehensive visions allow the learners to seek, select, process and assimilate the information that the professor can provide (Adell, 1997). In that environment, the main problem of students is not where to find the information, if not, where to find quality information, being in this aspect the professor a key figure and guide.

The skills acquired by students before entering university studies should be used for teaching practice. There are many examples that show good results from the application of new technologies in the acquisition and construction of meaningful learning (Gómez, 2014, Brandão et al., 2016, Diego et al., 2016, Esteve, 2016). In all of these studies are reflected a change of roles through the application and use of new technologies, as well as the need for student motivation. The intrinsic motivation of the students and the ease of TIC's use favor that the students remain active and motivated during the learning process, because they are who chooses what and how to learn (Anderson, 2016).

Generously the students feel more motivated when they take part in the learning process. They begin to ask questions such as: Why is this process happening? Which are the causes? How can I improve? How can I solve the problems/questions?. At this moment, they are building a reinforced knowledge. However, the question for professors is usually how to motivate students for their involvement in the learning process.

It is clear that students are motivated when they consider easily overcome a challenge or goal based on their own knowledge, but what about students who do not believe they can achieve that goal? Are they de-motivated? Therefore, should we change the planning

Editorial Universitat Politècnica de València

towards the achievement of less ambitious objectives? The answer is NO. Due to this action, some students can be discouraged by the ease of the objectives.

As professors and guides for the students, the solution is to establish motivating and accessible goals for them. The students have to achieve them with their own effort because this action can motivate them at the same time. In this regard, *Lessons* (SAKAI web environment 3.0) as a sequencer of learning is an ideal tool. It favors the creation of content itineraries according to the student's own needs. On the other hand, the students use new technologies as a motivating factor. If we join all these aspects and add active methodologies, we will be promoting work environments and the acquisition of current, dynamic and targeted knowledge for each type of student.

There are a lot of experiences developed in blended learning or flip teaching methodologies, where classroom work is combined with online work (Garrison and Vaughan, 2013; Ilic et al., 2013; Jordan et al., 2014, Teo et al., 2014, Stockwell et al., 2015; Fautch, 2015). Those methodologies favor the student's motivation and it produces that students get out of their "comfort zone". Traditional methodology is replaced by a combined teaching-learning system in which the student feels motivated and participates in their progress (Lucena, 2015).

Combining the ideas expressed above, the goal of this study is to test and convey the assessment of transversal skills used through an advanced tool (Lessons) favoring the development and acquisition of skills through the use of active methodologies in soil genesis subjects.

2. Materials and methods

The study has been carried out during two years on the subject of Geology, soil science and climatology which is taught in the first course of the degrees of agronomic engineering and forest engineering. Both grades are taught at the School of Agricultural Engineering and Environment belonging to the Universitat Politécnica de Valencia. An amount of 156 (year 2016-2017) 182 students (year 2017-18) have participated in the study. Divided in 4 groups, the students have been evaluated in order to work and develop the skill of critical thinking.

Lesson builder has been the tool selected for working transversal skills. The main advantage of this tool is that allows the inclusion of didactic resources (video lectures, online resources, etc.) in the several itineraries according to the student's own needs. According to the methodology developed, the template was developed and improved with

Editorial Universitat Politècnica de València

Lessons tool. The template was divided in 3 sections: Introduction, development of the activity and assessment. In the Introduction section, the students were asked about the level of knowledge in the transversal skill (Figure 1). Lessons allows the professor to create an itinerary with several questions that should be replied by the students. According to the answers, the students were redirected to a different parts of the template in order to improve their knowledge. In the case that students did not know anything about critical thinking skill, they were redirected to the institutional webpage about transversal skills in the UPV. On the contrary, if they replied that they knew about critical thinking, they were redirected to another part of the template: Self-evaluation.

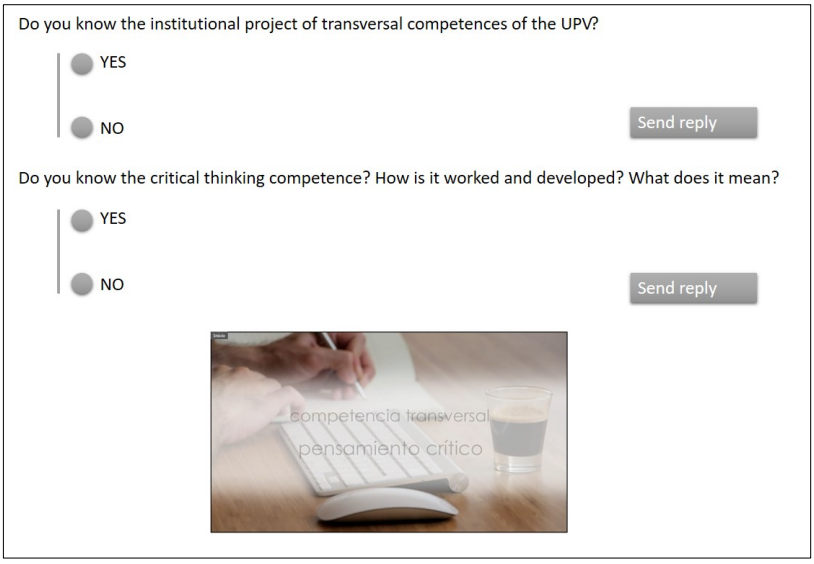


Fig. 1 First section of Lessons template

In the self-evaluation section, four questions were asked to the students to know their initial level in the critical thinking skill. Once time the questions were replied the students have to open a video lecture prepared for completing the activity where the student had to work specific contents of soil genesis and the critical thinking skill.

With the combination of the itineraries created in lessons and video lectures, the knowledge gaps were corrected equitably to the students' own needs. New and active technologies (flip teaching), active students and transversal skills were worked with a template that was adjusted to each student (Figure 2).

Editorial Universitat Politècnica de València

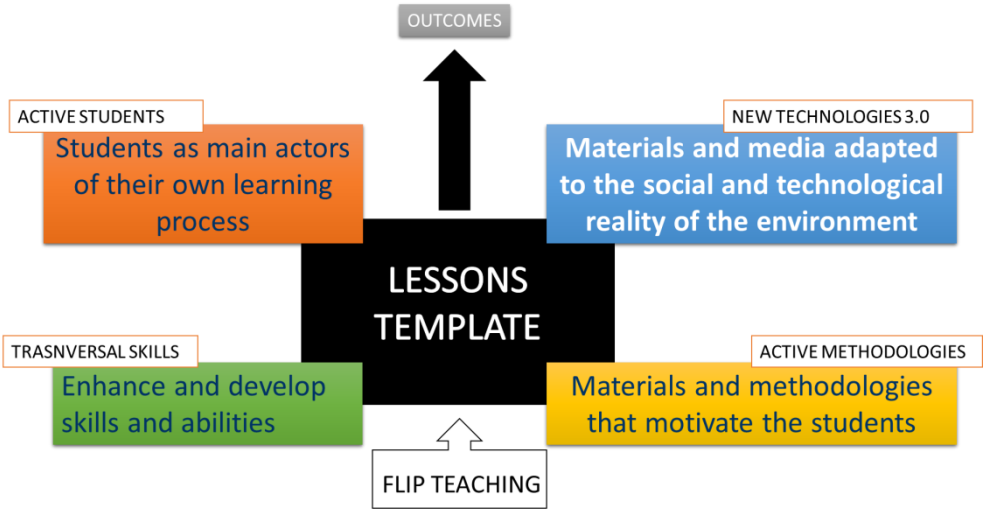


Fig. 2. Work flowchart

Once the activity was done, the students passed to the evaluation section. In that section, the professor evaluated the activity and a feedback between student-professor was produced. In that feedback, the student was informed about the deficiencies and tools to improve and develop the gaps of knowledge.

The outcomes were obtained by comparing the two-year data through surveys and integrated questions in the *Lessons* tool.

3. Results

The first set of questions developed in the template reveals that UPV has been doing an excellent work in order to explain the institutional Project of transversal skills in welcome days, which aim to expose and facilitate the integration of students in the university. 80 percent of the students, on average in both years, knew the institutional Project about transversal skills, with a slightly higher percentage who knew something about the skill that they were going to work on the subject (84%). That outcome reveals that only 20% of the students selected the itinerary of "lack of awareness about the skill", in which the student was redirected to online resources where concepts about it were explained.

According to the self-evaluation questions, the students' replies revealed that 94% and 84% of students in (year 2016-17 and 2017- 18 respectively), showed a critical attitude to reality.

Editorial Universitat Politècnica de València

In the same trend, the students consider that when they read a text, observe any Powerpoint presentation or listen to a lecture, they always detect the inconsistencies or contradictions that occur. More specifically, around 75% of the students in both years are capable to distinguish and detect the inconsistencies.

Although in general, the students have shown the same trends in both years, the students of 2017-18 showed different behaviour in two self-evaluation questions compared with the students in the first year of the study. Whereas in 2016-17, more that 90% of the students were capable to differentiate between facts, opinions, interpretations or evaluations, in the second year only 69.6% of students have developed that ability (Figure 3). This outcome showed the same trend of the reliability of the sources and their testing. Only 68.7% of students in the second year of the students confirmed that they only used reliable sources. That outcome was contradictory with the bibliography used in the activity, because more than 80% of the students used "Wikipedia" as a source to justify their conclusions. However, it is true that the majority of the students used that source combined with other official or scientific sources with a proven base (articles, institutional reports, etc.)

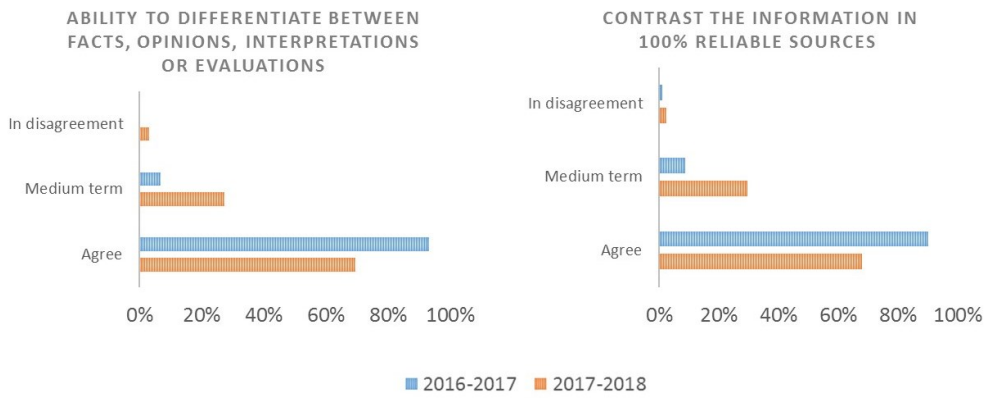


Fig. 3. Self-evaluation replies by students

After carrying out the activity and using the video lectures, 80% of the students as an average considered that they have a good or excellent level of development of the critical thinking skill. However, only 65.6% and 66.3% of the students (in 2016-17 and 2017-18 respectively) reached this status. In addition, although there was only 0.71% of difference between both years in the skill acquisition, the students who reached the excellence in their qualifications were 7.0% higher in the second year than the first. It is also necessary to highlight that in the second year, 11.6% of the students did not reach the level of skill required for a first year of university studies. In the 2016-17 academic year, the percentage of students who did not acquire the critical thinking skill was 4.4%, 7.2% less than the

Editorial Universitat Politècnica de València

second year. This percentage can be attributed to the introduction of online resources (video lectures, etc.), because there are some students who, although they control the new technologies, *a priori* show a rejection of their use in education.

Finally, note that 78.3% of students (average of both years) believe that self-assessment is necessary prior to carrying out activities because it encourages self-knowledge of the state of acquisition of the skill. In this sense, 68% of students on average believe that *Lessons* is a good content sequencer. However, in that outcome the trend between both years was different. In 2016-17 only 56.5% believed that Lessons were a good tool for learning purposes, but in 2017-18 the percentage was increased to 81.2%. The improvement in the perception of the second year may be due to the preparation and planning of the entire course on the *Lessons* platform. In this way, as the course progressed, the contents of each one of the sessions or activities related to the didactic contents were gradually opened. The template used to evaluate the critical thinking skill was introduced within the *Lessons* planning of the subject, and by this reason, the students considered *Lessons* as a good sequencer. In the same way, 81.2% of the students believed that Lessons had facilitated the work and the acquisition of the skill in the second year versus 56.3% in the first. There was an improvement of 24% between two years, so the improvements introduced after the first experience caused a significant improvement in the perception of the students.

4. Conclusions

As a general conclusion, this study and the work carried out, has facilitated the creation of an effective template for the evaluation of critical thinking skill in soil genesis subjects. Likewise, the students have improved the level of acquisition of the skill and the perception of Lessons as a learning tool. This study and the work carried out has facilitated the creation of an effective template for the evaluation of critical thinking skill in soil genesis subjects. Likewise, the students have improved the level of acquisition of the skill and the perception of Lessons as a learning tool. In addition, with this methodology, they have used online resources that have improved the gaps of knowledge that they showed at the beginning of the action. However, we have to control the increase of people who have not reached the correct skill level.

Finally, through Lessons tool, students have been motivated in the realization and acquisition of skills in general. They have been able to develop the activity prepared for that purpose and they have shown an actively participate in the process of self-evaluation and work development.

Editorial Universitat Politècnica de València

References

Adell, J. (1997) Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. Revista Electrónica de Tecnología Educativa nº 7 ISSN: 1135-9250.

Anderson, M (2016). Learning to Choose, Choosing to Learn: The Key to Student Motivation and Achievement. Association for Supervision & Curriculum Development.

Bain, K (2007). Lo que hacen los mejores profesores universitarios.Valencia. Servei de publicacions Universitat de València

Brandão, D., Vargas, A., Frances, P., Cobo, C., Valentim, G., Jara, I., Lugo, M.T., Ruiz, V. (2016) Experiencias evaluativas de tecnologías digitales en la educación. São Paulo. Fundación telefónica.

Esteve, F. (2016). Bolonia y las TIC: de la docencia 1.0 al aprendizaje 2.0 La Cuestión Universitaria 5: 58-67.

Fautch, J. (2015). The flipped classroom for teaching organic chemistry in small classes: is it effective?.Chemistry Education Research and Practice,16(1): 179-186.

Garrison, R., Vaughan, N. (2013) Institutional change and leadership associated with blended learning innovation: Two case studies, Higher Education, Volume 18: 24-28,

Gómez Galán, J (2014). El fenómeno MOOC y la universalidad de la cultura: las nuevas fronteras de la educación superior. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado,18 (1): 74-91

Ilic, D., Nordin, R., Glasziou, P., Tilson, J., Villanueva, E. (2013) Implementation of a blended learning approach to teaching evidence based practice: a protocol for a mixed methods study. BMC medical education, 13(1), 170.

Jordan, C., Pérez, M.J., Sanabria, E., (2014). Investigación del impacto en un aula de matemáticas al utilizar flip edication. Pensamiento matemático (2):9-22

Lucena, I.V. (2015). La aplicación de las TIC y la evaluación por competencias en el Grado de Derecho. International journal of educational research and innovation, 5: 42-54

Diego, P., Mora, M., Cuadros, R., (2016). La importancia de las nuevas tecnologías en el proceso educativo. Propuesta didáctica TIC para ELE Revista Fuentes 18..2: 209-223.

Stockwell, B., Stockwell, M., Cennamo, M., Jiang, E. (2015) Blended Learning Improves Science Education, Cell, Volume 162, Issue 5, 27: 933-936,

Teo, T., Tan, K., Yan Y., Teo, Y., Yeo, L. (2014). How flip teaching supports undergraduate chemistry laboratory learning.Chemistry Education Research and Practice 15(4), 550-567.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8817

Rubrics as a tool to coordinate assessment and progress in different design workshops of the degree in Industrial Design Engineering and Product Development

Marina Puyuelo[a], Elisa March[b], Javier Aparisi[c], Bélgica Pacheco-Blanco[d], Chele Esteve[e], Margarita Valor[f] and Ernesto Julià

[a]Universitat Politècnica de València, ETSID, Valencia, Spain mapuca@ega.upv.es,
[b]Universitat Politècnica de València, ETSID,, Valencia, Spain emarch@dib.upv.es,
[c]Universitat Politècnica de València, ETSID, Valencia, Spain jaaptor@dig.upv.es,
[d]Universitat Politècnica de València, ETSID, Valencia, Spain blpacbla@dpi.upv.es,
[e]Universitat Politècnica de València, ETSID, Valencia, Spain maessen@dib.upv.es,
[f]Universitat Politècnica de València, ETSID, Alcoy, Spain mvalor@dig.upv.es
[g]Universitat Politècnica de València, ETSID, Alcoy, Spain erjusan@mes.upv.es

Abstract

The changes provided by the EEES constitute a challenge and an opportunity to introduce methods and improvements in technical careers. The assessment of this scenario has an important and strategic role, which requires paying more attention to the competency evaluation. This paper describes the method and the collaborative task carried out to develop the rubrics for the three-year Workshop Project in the framework of the undergraduate Bachelor's Degree in Industrial Design Engineering and Product Development. The purpose of this was to overcome challenges while assessing design projects in different workshops and by different professors. The team predicted that these rubrics would have a significant effect on the students' outcomes and their performance on various tasks. The implementation of the rubrics on the different levels is expected to sustain interesting possibilities to compare not only the results in different courses but the actual progress. The stages of the process of making these rubrics are presented in relation to the specific, general and shared competences of each of the 3 workshops. The rubrics, that will be published online, are related to the assessment of the results obtained and the competences. Rubrics may not only boost academic performance and reduce failure, but improve the quality of the projects as well.

Keywords: *Design competences, rubrics, critical thinking, workshop, project-based learning..*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

This article presents the design of rubrics agreed upon for the three courses given in the Workshop Project and the hypothesis that this assessment tool plays a fundamental role in the coordination and articulation of progress for the achievement of the expected competency levels in these workshops. In the curriculum of the degree in Industrial Design Engineering and Product Development (18 ECTS, or credits) the module of Design Speciality is divided in 6-credit subjects taken in three consecutive years. At present, coordination between these subjects is complicated due to their presence in different courses, and their assignment to different departments with differing and occasionally isolated approaches given to the subject. For this reason, to improve students' learning, it has been deemed necessary to set out a strategy which would allow for proper consistency between the subject matter, the learning outcomes, and the skills acquired at the end of the studies. To this end we are working on a Teaching Innovation Project whose aim is to outline some common guidelines to articulate and promote the coordination and the role of the Workshop Project in this degree program and in the two universities that teach it: the Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño and the Escuela Politècnica Superior de Alcoy, both under the Universitat Politècnica de València (UPV).

The workshops are essentially **active learning settings** which, compared to traditional learning methods, have many advantages. The most noteworthy are: the **increase in involvement** of the students in the process; the fundamental **practical component,** and its focus on **project based learning** (PBL). Let's look at how these aspects have a bearing on the acquisition of skills characteristic of the workshop.

For example, **involvement** leads to the development and acquisition of skills related to putting knowledge into practice, the application of theoretical knowledge for problem solving, and, at the same time, other skills such as working in a team, looking for information, or the ability to work independently. (Biggs, 2003; Conchado, 2011).

The next characteristic of the workshops as active learning settings is that the students learn through the **application of theoretical knowledge in real situations.** The experience obtained through practical and/or real examples, or even through simulations of practical situations is a very relevant feature for good professional preparation and provides progressive contact with the reality of the working environment from the beginning of their studies (Schön, 1987). Likewise, presenting a context with practical meaning proves even more stimulating for the students (Gerritsen, 1999). In the workshop teaching/learning process, the students are asked to develop appropriate solutions through constructive practice, apply procedures to transform the available information and materials, and interpret the results, using the teacher's questions and supervision as an additional motivation. As De Miguel has noted, it is understood that the

Editorial Universitat Politècnica de València

student learns in a more pertinent way through experimentation, practicing, or simply investigating the nature of everyday phenomena and activities (De Miguel et al., 2005).

In addition, the project based learning method (PBL) is the common design pedagogy at the different workshops guided by the professors. This method is appropriate for teaching and learning complex activities on the basis of "constructionism theory", where the knowledge is not transmitted from teacher to student, but actively constructed in the mind (Bin Yang, 2010). Furthermore, it is assumed that learners are more creative when they are actively engaged in doing something external like models or objects, when they can think and share with others. Design workshops have this sort of learning environment, with authentic tasks, multiple means of expression and hands-on approaches to design.

In this scenario, assessment not only has a main and strategic role to support learning and competency acquisition, but also the perception of teaching and progress from students. Therefore, assessment in higher education has an educative value as part of the learning process (Mervat and Hanan, 2015). The core of this project is the development of evaluation rubrics that act as an instrument of coordination among the different workshop subjects and also as observational supports of the design projects' results.

This article is organized in three sections. Firstly, the characteristics of the competency evaluations in the subject Design Workshop will be presented, as well as the advantages of rubrics as instruments of orientation and communication while acquiring the aforementioned competencies. The next section makes up the core of this project as it describes the process of designing the rubrics as a way of coordinating the workshop subjects, dealing with the levels of the different courses, and finally, presenting the global evaluation rubrics for each one of the workshops, followed by a brief conclusion and recommendations for the future.

2. Assessment and competences in Design Workshops. The role of rubrics in learning design.

The instructional goal for competency development implies the acquisition of knowledge, the development of skills, and the ability to apply these resources appropriately in any situation that comes up. The innovation of this assessment is a logical consequence of the approach of instruction as the development of competencies, and thus is an essential part of the innovation of this process (Villaron, 2006).

From its beginnings, the design project has, first of all, addressed the formal and aesthetic definition of products and services. However, this configuration activity is changing to meet more complex and diversified demands that require the involvement of design in planning

Editorial Universitat Politècnica de València

strategies, in development and innovation from a multidisciplinary perspective. (Bin Yang, 2010). This presents new challenges in the field of design in the workshop since this is already the object of practical instruction and of a contextualized evaluation in which students' achievements are considered within a practical context, in a constant state of problem solving and case studies. In this diverse context, assessment as a way to regulate learning takes on a greater importance as it makes it clear to the students what the requirements are, and thus shows them how to manage their work, adjusting it to the conditions of the specific evaluation requirements. (Rodrigo et alt, 2017) .

Innovative assessment for this ongoing PBL process varies and requires frequent updated methods. Rubrics provide clear guidelines, criteria and descriptions with a standard and a descriptive statement that illustrates how the work is to be achieved. The rubric is an assessment tool that lists the criteria for a piece of work or what counts and articulates gradations of quality for each criterion (Goodrich, 2013)

In this educational project, the rubric will allow us to itemize the specific criteria that need to be taken into account when evaluating the student, making the evaluation process easier and more transparent. Among the advantages that the use of rubrics can provide, we can highlight that they facilitate the teacher's evaluation process while increasing the coordination among the various educators in the field of design by previously defining and agreeing on what is expected of the students in the different stages of the development of a project. In addition, it reduces the feeling of ambiguity that students may have when they are evaluated, allowing the skill set to be organized on the basis of a value judgment that is established and, therefore, guarantees a fairer evaluation.

It is accepted that, despite all its problems, using rubrics is a major step forward in education (Bing Yang, 2010). Therefore, for this project of Innovative learning we decided to improve *Workshop Project* within the framework of the undergraduate Bachelor's Degree in Industrial Design Engineering and Product Development, by developing these rubrics.

3. Developing rubrics in Design Workshops

3.1 Objectives

The development of these rubrics has had the general objective of establishing a dialogue between the evaluating parties that encourage workshop learning in the two universities that offer the degree of Design Engineering in the UPV.

The specific objectives to be laid out by common rubrics are:

Editorial Universitat Politècnica de València

- Having an instrument for the validation of PBL methodology in the context of teaching in different workshops.
- Increasing the vertical coordination of learning and observing the modification of the results in the different levels/courses and decreasing discrepancies.
- Providing coherence and transparency to the evaluation of the learning results in the workshops.
- Motivating the students by using the rubrics as guidelines to learning.

Once defined, the rubrics must be implemented by matching them with the corresponding learning outcomes, so that a specific guideline is provided to the faculty in order to unify assessment criteria and also for the students, regarding the requirements placed on them.

3.2 Methods and materials

The class time and 18 credits that make up the three Workshop Projects pursue the development of the students' projective skills. The distribution of these subjects between the 3rd and the 7th semester determines the individual objectives and competencies of each one of them, as well as the cross-curricular relationship and the vertical coordination in the three consecutive years.

The approach and development of the rubrics was done in the following stages:

1. First, a debate was opened between the whole project team and all the professors who are responsible for teaching the different workshops to clarify the objectives of each one and to bring together the different approaches, the relationship with other subjects, the main problems, and the characteristics of the work being carried out. The collection of results from the different workshops was specified.
2. Performance criteria and set performance levels were identified. We analysed how competencies were being approached in the different workshops, and their relationship with other competencies addressed in the same course, together with the previous and subsequent ones, in order to articulate them.
3. Activities, competencies, and evaluations of all the workshops were brought together.
4. The general rubric system was laid out for the project activity of each of the workshops, keeping in mind the analysed factors and respecting the variety of tasks that could be combined to reach the expected competencies. Descriptions of performances for each criterion and level were created.

3.3 Results

A generic analytical rubric was designed, where each competency is related to the proposed activities, and each criterion is assessed independently. Although assessing each one of the

Editorial Universitat Politècnica de València

aspects can be slower than with a holistic rubric, this type of rubric allows gathering more information (indicative/diagnostic) for the professor and more instructional information for the student.

These evaluation rubrics are divided into four levels of achievement, which we think will help students better understand what is expected of them in each workshop and through each stage of the learning process. Generally speaking, each one of the workshops approaches its subject matter independently, bearing in mind the aspects that are described below and, finally, they are recorded as outcomes in the implementation of the main project for each of them.

In Workshop I, the student has basic general knowledge, technical (common to all the engineering degrees) as well as humanistic (specific to the degree). It can be said that they have completed their general instruction and are ready to start applying the set of skills they have acquired to projects at a basic level. In the third or fourth semester (depending on the university ETSID-EPSA), students are presented with the more specific common knowledge that they can apply in an introductory approach of the project.

Workshop II takes place in the 5th and 6th semesters. They complete the common instruction and this set of skills is applied to projects of a more demanding level. At the same time, the students also take blocks of elective subjects that allow them to develop specializations in different areas that support their project ability. They are in a position to consider the whole picture and look into the detail, applying themselves to more demanding projects. In addition, they have taken the courses in design representation, drawing and sketching, and computer-aided design software application and they can go further.

Lastly, in Workshop III in the 7th - 8th semester, students have multiple instrumental and conceptual aids at their disposal with which they can develop detailed concepts and solutions, contemplating every aspect involved in the product, both previous ones and those derived from the project itself. The students are now prepared to develop the Final Project for their degree.

The rubrics developed follow a grid-type structure which has on the top axis the values divided into four levels of achievement. This helps students understand what is expected of them through each stage of the process. The site axis includes the competences and assessment criteria for them. The rubric describes the student's performance for each level described.

The rubrics give structure to observations and, instead of merely judging the student's performance, it describes the performance so it can be used for feedback in teaching (Mervat and Hanan, 2015).

Editorial Universitat Politècnica de València

Bachelor in Industrial Design Engineering and Product Development

WORKSHOP I_

INTRODUCTION TO DESIGN PROJECT AND PRACTICE

DEVELOPMENT OF MODELS , MATERIALS AND BASIC DEFINITION PROCESSES

ANALYSIS AND ARGUMENTATION OF PROPOSALS

SKILLS/RESULTS	4.- EXCELLENT	3.- VERY GOOD	2.- GOOD	1.- UNSATISFACTORY
21 (G) ABILITY TO IDENTIFY, FORMULATE AND SOLVE BASIC ENGINEERING OR ARCHITECTURE PROBLEMS . *Observation, analysis of objects, and constructive and material solutions. Laying out the problem*	Researches the targeted subject thoroughly in all its aspects, form, function, material, constructive solutions, etc. Contributes own criticism to the analysis and determines with good arguments the	Researches targeted subject, form, function, material, constructive solutions, etc. Contributes own criticism to the analysis and determines with good arguments the product to be developed.	Researches the targeted subject by collecting information without processing it or drawing conclusions. Specifies the product to be developed	Collects very little data without analysing it.
7 (G) CREATIVE ABILITY AND DEVELOPMENT OF IMAGINATION IN THE AREAS OF ENGINEERING AND ARCHITECTURE. *Handling creative techniques that improve conceptualising and solving specific and general problems. Formulating alternatives and improvements, initiative regarding materials and shapes, etc.*	Searches thoroughly for the solution, with multiple alternatives. Makes variations on the proposals and on the definition of the chosen product.	Searches thoroughly for the solution, with some variations on the alternatives. Looks in depth into the chosen proposal.	Proposes very few alternatives and variations on them. Develops the proposal assessing few aspects	Develops a proposal without suggesting enough alternatives or assessing the different aspects.
20 (G) ABILITY TO USE THE NECESSARY TOOLS AND INSTRUMENTS TO PROPERLY OBSERVE THE SYSTEMS TARGETED BY THE STUDY. *Experimenting with materials and handling basic workshop tools. Making and improving models of the study subject.*	Experiments thoroughly with the most appropriate techniques, makes sketches, scale models and work models. Reworks proposals to improve on the models. Shows organisation in the work process. Accuracy in the	Experiments with the most appropriate techniques, makes sketches, scale models and work models, Shows some organisation in the work process. Good finishes, unions and aspects related to scale.	Experiments very little with sketches, scale models and work models. Low accuracy and carelessness in the resolution of the models.	Presents poorly approached and/or resolved models.
14 (G) ABILITY TO COMMUNICATE USING FORMAL, GRAPHIC AND SYMBOLIC LANGUAGES. *Making prior analyses of products and processes; developing project presentations that show proficiency in 2-D and 3-D advanced formal visualization techniques.*	Organises and communicates clearly, concisely and thoroughly the ideas/alternatives, as well as the work processes through language and visual documentation (sketches,	Organises and communicates the ideas/alternatives, as well as the work processes through language and visual documentation (sketches, hand renderings and	Poor organisation and communication of ideas/alternatives and of work processes through language and visual documentation.	Hardly organises the information. Does not communicate the ideas.
25 (G) ABILITY TO PREPARE, MANAGE AND EXECUTE PROJECTS THAT MEET THE AESTHETIC, TECHNICAL AND SAFETY REQUIREMENTS. *Demonstrating knowledge and handling of techniques to manage and execute projects that meet aesthetic, technical and safety requirements.Making a first general approach to defining the design project.*	Defines the project taking into account all analysed information and establishes consistent functional, ergonomic and formal criteria for the product.	Defines the project taking into account the analysed information and establishes consistent functional, ergonomic and formal criteria for the product.	Partially defines the project taking into account some aspects of the information analysed. Does not suggest criteria for all aspects of the product.	Does not define the project properly. Does not take into account important aspects and does not suggest criteria for the product's design.
6 (G) ABILITY TO ASSESS, OPTIMISE AND COMPARE DECISION-MAKING CRITERIA. *Demonstrating knowledge of techniques for assessing, optimising and comparing decision-making criteria for industrial design project analysis, conceptualisation and development.*	Assesses consistently the variety of alternatives proposed. Arrives at conclusions, proposes improvements and applies them in the development of the final solution. Develops criteria to assess	Assesses the alternatives proposed. Arrives at conclusions, proposes improvements and applies them in the development of the final solution. Develops criteria to assess conceptual proposals.	Chooses the alternative using superficial arguments. Proposes some improvements and applies them in the development of the final solution.	Chooses the alternative without offering arguments and does not propose enough improvements for its development.

Table 1.1. Rubric Design Workshop I Font: own elaboration (2018)

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Conclusions and further work

This experience with other design educators has allowed us to understand and share the purpose and value of rubrics in guiding student work in design education. Also, it has highlighted the need to assess and share standards and criteria of quality.

The work of defining these rubrics has forced us to spell out what we are teaching and set some standards to compare the results. The participants agree on the need for qualitative standards and terms to obtain marks/scores and that these tools reveal considerably more about what students know and can do. Whether these rubrics are good or not will depend on how they are used and so, we expect to get more results in the following year.

The next step will be to include examples corresponding to the rubrics with precise explanations of every item for the different design workshops to better communicate among students and educators. Following Goodrich's recommendations (Goodrich, 2010), we may also listen to the students' critique assessments with these rubrics comparing them with real work to see how good the evaluations really are.

Acknowledgments

The work reported here has been a part of the educational innovation project "Integración y coordinación de la materia Taller de diseño como fundamento de la adquisición de competencias en el Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos de la UPV" (project B06), supported by the Vicerectorat de Estudis Qualitat i Acreditació at the Universitat Politècnica de València.

References

Biggs, J. (2003). Teaching for quality learning at University: What the student does. Buckingham: Open University Press.

Bin Yang, N. (2010). Applying project-based learning to product design teaching. Engineering Design and Manufacturing Informatization, 171-173. pp 171.

Conchado, A. (2011). Modelización multivariante de los procesos de enseñanza aprendizaje basados en competencias en educación superior TESIS DOCTORAL, UNIVERSIDAD POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Departamento de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad, Valencia, 65-67.

Editorial Universitat Politècnica de València

Cooper, B. S., & Gargan, A. (2009). Rubrics in Education Old Term, New Meanings. Phi Delta Kappan, 91(1), 54-55.

De Miguel et al., (2005). M., Alfaro, I., Apodaca, P., Arias, J. M., García, E., Lobato, C. y Pérez, A. (2005). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior. Dirección General de Universidades. Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.

Gerritsen, R. (1999). Do students study more thoroughly within a problem-based learning environments course. In J. Hommes (Ed.) Educational innovation in Economics and Business IV: Learning in a changing environment (pp.127-141). Dordrecth / Boston / London: Kluwer Academic Publishers.

Goodrich Andrade, H. (2000). Using rubrics to promote thinking and learning. *Educational Leadership* 57 (5), 13-18.

Goodrich Andrade, H. (2013). Teaching with Rubrics: The Good, the Bad, and the Ugly. College Teaching, Taylor and Francis, 53(1), 27-30.

Luft, J. A. (1999). Rubrics: Design and Use in Science Teacher Education. Journal of Science Teacher Education, 10(2), 107-121.

Mervat, A.; Hanan, E-D. (2015). Developing Assessment Rubric in graphic Design Studio-Based learning: Experiments in Active Teaching in a Case Study. *International Design Journal*, Vol 5, Issue 3, pp 1245-1255.

Reddy, Y. M., & Andrade, H. (2010). A review of rubric use in higher education. Assessment & Evaluation in Higher Education, 35(4), 435–448.

Rodrigo, A., Puyuelo M. y Merino, L. (2017). “La competencia transversal "pensamiento crítico" en la asignatura de Diseño y Accesibilidad”. 25 Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CUIEET 2017), Badajoz, pp 681-690.

Schön, D. (1987). Educating the reflective practitioner: towards a new design for teaching and learning in the professions. San Francisco: Jossey.

Villardón, L. (2006). Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. Educatio S.XXI, 24. pp 57-76.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8829

Reaching professional skills with the Final Master Thesis: Collaboration towards actual solutions

Irene Comeig Ramírez[a], Alfredo Juan Grau Grau[b], Lucía Pinar García[c], Federico Ramírez López[d], Amalia Rodrigo González[e]

[a, b, d, e] Departamento de Finanzas Empresariales (Facultat d'Economía, Universitat de València (SPAIN), Irene.Comeig@uv.es, Alfredo.Grau@uv.es, Federico.Ramirez@uv.es, Amalia.Rodrigo@uv.es), [c] Departamento de Economía Aplicada (institution, city, country, email…) [c] Additional information about the author (Facultat d'Economía, Universitat de València (SPAIN), Lucia.Pinar@uv.es).

Abstract

In order to motivate the student through a professional experience, and to improve the teaching-learning process by letting the student gain experience, we implement a collaborative learning-through-service methodology. This method increases the student involvement level and the deep understanding of the tools. As a matter of example, we present the implementation of this method in the Final Master Thesis (FMTh) of the Master on Corporate Finance at the University of Valencia (UV). In these FMTh, students have to valuate an actual innovation developed by UV researchers (on chemistry, in this case) with the goal of helping them to transfer (sell) this innovation to the industry. This collaborative learning-through-service methodology helps students put into practice the technics learned in the Master and give them a strong sense of the financial professional practice.

Keywords: *Final Master Thesis, professional skills, learning through service, collaborative work methodology, financial valuation, actual solutions*.

Acknowledgements: The authors acknowledge financial support from University of Valencia Vicerrectorado de Políticas de Formación y Calidad, UV-SFPIE_RMD17-589360.

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

At the end of the official master's degree, students must complete their corresponding Final Master Thesis (FMTh). The purpose of this FMTh is to complete the assimilation of the knowledge that has been acquired during the postgraduate studies, writing a theoretical-practical essay on some topic related to the master.

In Spain, the RD 193/2007, October 29, regulates the official university education and establishes the obligation to complete the FMTh process to obtain the official master's degree. On the other hand, RD 1027/2011, July 15, focuses on the skills that graduates must acquire in a master. The competences related to the FMTh include, for example, knowing how to apply knowledge in new environments, evaluating and selecting the appropriate scientific theory and precise methodology to formulate judgments or know how to clearly transmit the results coming from scientific research.

Our contribution to the educational innovation lies in providing the student with a collaborative option to get involved in the professional domain while completing the FMTh. This intervention improves student´s motivation; while this learning-through-service process helps internalize professional techniques fostered through a collaborative tutoring model. In the example of application that we present, the FMTh of the Master on Corporate Finance at the University of Valencia (Spain), the student contacts a research group of the University of Valencia (through the webpage developed to advertise this teaching-learning project: RESEARCH + CASHLab, previous contacts, and/or brochures) and develops her Final Master Thesis (FMTh) by analyzing the financial viability of the transfer/sale to the industry of some research result of that group. Specifically, the question that is intended to answer is: What is the maximum price that a company should be willing to pay to acquire the exploitation rights of a specific research result (patent, license, process, etc.)?

This type of FMTh not only helps transfer research results from universities to industry, but also motivates students and allows them to experience inherent responsibilities of professionals in business finance. The financial valuation of the project translates products derived from the research into money, financial value and profitability, thus reducing the information asymmetry between researchers and potential buyers of these products, which facilitates the subsequent transfer of research results to the industrial environment.

Editorial Universitat Politècnica de València

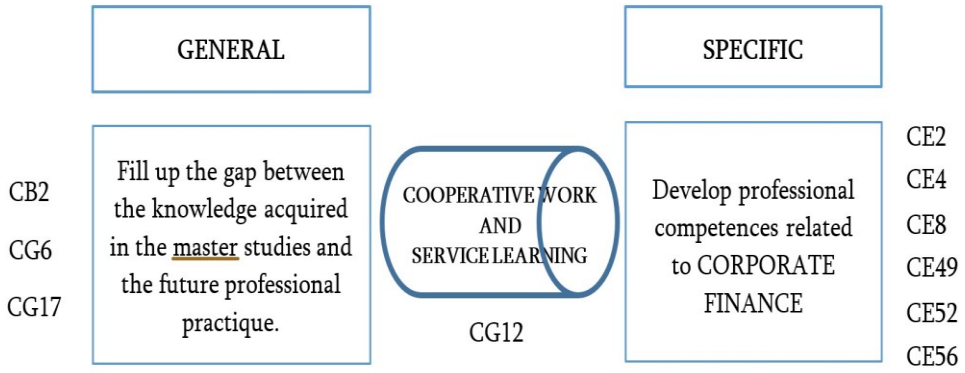


Fig. 1 Objectives and metodology

2. Objectives

The teaching-learning activity proposed in this paper has two main objectives, as Figure 1 shows, to be reached by students throughout their master thesis. On the one hand, students gain professional competences (on financial issues, in our example) by developing and applying the required skills. On the other hand, the gap between the academic knowledge and student´s practice experience is reduced. To this twofold purpose, a mixed methodology combining Cooperative Work and Learning-throug-service methods help students acquire professional competences.

As Semeijn et al. (2005) claimed, the university system has the responsibility of providing students with adequate training, so that they may be able to efficiently do their work in the future. In the same line, Layer's (2004) and Heijke et al. (2003) expose the importance of the relationship between Higher Education and graduates' employability. Additionally, in order to evaluate competences acquisition or learning outcomes, competences should be defined in a precise way (need to be observable and measurable) allowing to clearly identify learning outcomes (Riesco, 2008),

Table 1 shows the description of competences to be acquired by students throughout the elaboration of a master thesis.

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 1. Professional competences

Code	Description
CB2	Students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional manner and possess the skills that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study
CG6	Ability to analyze and search information from different sources
CG12	Capacity for teamwork
CG17	Capacity for autonomous learning
CE2	Students should be able to develop and interpret accounting information, both financial, for external users, and internal, for management control and decision making
CE4	Students should be able to solve problems of financial valuation, both in financing decisions, as business investment, in the national and international environment
CE8	Students should know and analyze financial markets, as well as financial operations attached to the business sector
CE49	Students should know the fundamentals of govern operations and financial markets
CE52	Ability to measure and assess the risk of financial assets and their applications in real investment projects
CE56	Students should know the different financing instruments and be able to determine the company's indebtedness policy

Font: Compiled by authors

The educational innovation proposal we present uses the methodology of Cooperative Work and, specifically, develops Service-Learning Pedagogy (SLP) with postgraduate students. Puig et al. (2009) define SLP in different ways by emphasizing two basic components: a) the effectiveness of learning and the curricular application of procedures and attitudes, b) the service given to the community, the transfer of research results to industry, in our example. Following Puig et al. (2006), SLP wants to respond to real needs of society by encouraging students' participation and cooperation with other institutions and entities beyond the university sphere. Hence, SLP also promotes values education through the very practice. Definitely, the integral knowledge, which is acquired with master studies, provides students with an updated tool kit that they can apply to give solutions to real problems or demands from the socio-business fabric.

Specifically, our contribution to educational innovation helps students to get engage in the professional reality during the completion of their FMTh. It is an attempt to reduce the gap between academic training and professional practice. This contribution:

1. Gives students a first opportunity to make contact with professional activities and practionners' skills.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Improves the teaching-learning process by promoting that students internalize work techniques by they immersion in real cases with a real clients and consequences (it produces the Transfer of Research Results to the industry).
3. Encourages students' active and engaged participation by service-learning pedagogy. The relation is based on cooperative work between students, research groups and tutors.
4. It puts in contact the university study and the labor market, since students participate in a simulated marketplace where they hold interviews with companies interested in acquiring research results.
5. It has a positive impact on both students' training and the transfer of research results from the University of Valencia to industrial world.
6. In professional master studies, this kind of educational innovation focusing on FMThs accomplishes higher level of achievement than traditional approaches.

3. Development of educational innovation

3.1. Cooperative Work and Service Learning Methodology

In order to develop our educational innovation, we select Cooperative Work methodology. Because of its special features, it adequately fits pursued goals. As main advantage, this methodology comprises student-oriented teaching-learning methods, since the more students are involved in the very process, the more they are committed with and responsible for their own learning. As a consequence, students assimilate transforming and meaningful knowledge, which keeps available to be applied to different fields or situations in their future careers. According to Ariza (2000), this methodology promotes the acquisition of knowledge, skills or attitudes as a result of group work or, in other words, individual learning as a result of a group process.

In addition, some authors emphasize the fact of that students who are involved and engaged in a process to provide a solution to a real problem learn better and assimilate knowledge in a more permanent way than students following passive learning styles (Ramírez and Grau-Grau, 2016; Comeig and Jaramillo-Gutiérrez, 2011; Hernández and Rodrigo, 2013; Rodrigo-González and Caballer-Tarazona, 2015)

In the implemented SLP experience, a three-side cooperation relationship is established: the student, the academic coordinator/mediator-tutor, and the research group. Therefore, the student receives academic and scientific support from both the coordinator/supervisor and the "client" group with which the student works in finding out a solution to a real problem. This triple interaction produces synergies enriching the quality of FMThs.

Editorial Universitat Politècnica de València

The academic coordinator assumes a twofold role: as a responsible academician, she must promote that students make reflection and develop critical thinking. As a responsible group member she must coordinate the activities involved in the project to ensure that the cooperation process reaches a final result that is satisfactory for all interested parties.

Figure 2 shows the virtuous circle created in our example. The student gets in touch with a research group at the University of Valencia (thanks to the advertising made through triptychs and a website developed to publicize this teaching-learning project, RESEARCH+CASHLab, mainly) and she must perform a work (FMTh) on the financial viability of some research results to be transfered or sold to the industry.

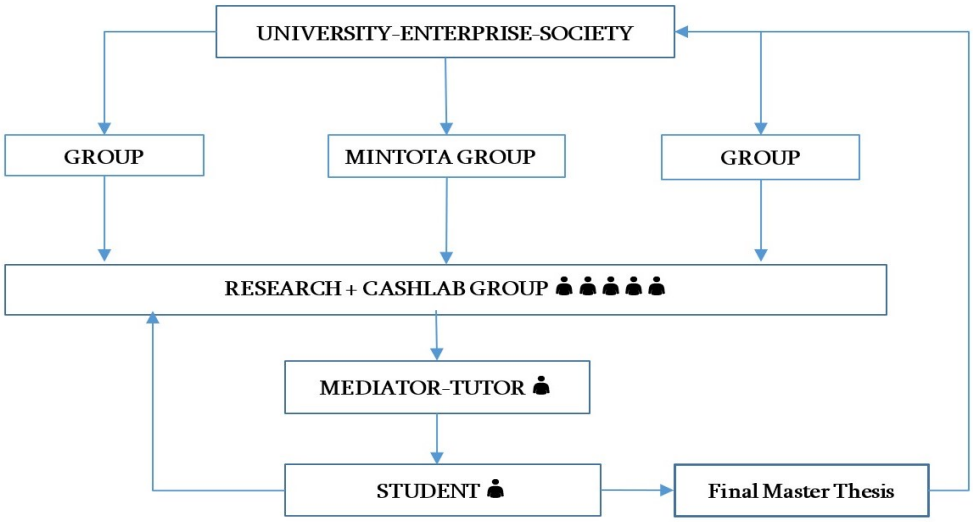


Fig. 2 Educative Innovation

This type of FMTh motivates students substantially and, in turn, transfers them the responsibility felt by practionners in charge of corporate finance. The financial valuation of the project reduces information asymmetries between researchers and potential clients/buyers of innovations (enterprises). As a consequence, it facilitates the subsequent transfer of research results to both enterprises and society.

3.2. Example of application of the collaborative option of immersion in the professional reality during the realization of the FMTH

Our educational innovation integrates Service Learning, which is applied by postgraduate students in Corporate Finance and Cooperative Work that allows different research and teaching groups to collaborate. In our example, MINTOTA group has a research product with a potential market share, RESEARCH + CASHLab group has the knowledge to give

Editorial Universitat Politècnica de València

an economic-financial valuation to that product, and students in Corporate Finance are willing to apply the knowledge acquired in master studies to their FMTh.

As an example of our educational innovation, we present a FMTh devoted to assess a research product developed by MINTOTA group belonging to the Department of Analytical Chemistry (Faculty of Chemistry-UV). The innovation to be valued is an in situ colorimetric sensor that detects the amount of amines present in the air. This sensor may be very useful in the food industry. It shows the level of contaminants (amines) present in the food by using colors, which makes easy to identify how healthy the food is before being consumed.

RESEARCH + CASHLAB group is formed by researchers belonging to Corporate Finance Department (UV). This group represents a meeting point between researchers, investors and enterprises. For this reason, it is especially well positioned to offer academic and scientific support to those postgradute students in Corporate Finance who request to develop their master thesis under this service learning methodology. This group assesses scientific innovation such as new relevant findings, patents, licenses, etc., and so helps innovation eventually reaches the society and enterprise.

The educational innovation follows the five following phases:

PHASE I. MEETING WITH MINTOTA RESEARCH GROUP

In the first phase, the student and his supervisor meet with the members of the MINTOTA research group. They share relevant information on the innovation to be valued (passive atmospheric device), in special its superior characteristics over main competitors. The student is provided with all necessary data to make a financial valuation.

PHASE II. DESIGN OF THE HYPOTHESES AND THE PREVISIONAL FINANCIAL STATEMENTS

This is a key phase for the project to be good ended, that affects importantly the project valuation and profitability. The student along with his supervisor and RESEARCH + CASHLAB group stablish the set of hypotheses related to the following:

1. Assumptions about the estimation of direct labor costs: part-time staff, number of sensors to be manufactured per hour, etc.
2. Assumptions about the estimation of sales growth.
3. Assumptions about the estimation of fixed costs, advertising, depreciation derived from obtaining the license, etc.
4. Assumptions about the estimation of the Profit and Loss statement.

PHASE III. CALCULATION OF NET CASH FLOWS

Editorial Universitat Politècnica de València

At this stage, the student must estimate the future net cash flows of the project, analyze some available means of financing, and determine the profitability of the project.

Net Cash Flow is a financial concept related to Earnings Before Interest and Taxes (EBIT), the investment in Fixed Asset and the investment in Net Operating Working Capital (NOWC). Any increase in net fixed assets represents a cash outflow, and any decrease represents a cash inflow. The book value of fixed assets decreases due to depreciation, and increases thanks to investments in Capex (capital expenditures).

PHASE IV. STUDY AND ANALYSIS OF FINANCIAL INSTRUMENTS

Next, the student applies several valuation methods to analyze the financial viability of the proposed project. Specifically, the methods are the following:

1. Net Present Value (NPV). It is a measure of net absolute profitability. This indicator will serve to identify if the value of the project is higher than its cost, taking into account the opportunity cost of capital.
2. Internal Rate of Return (IRR). It is a measure of gross return that allows us to decide whether or not to undertake a project.
3. Financial Break-Even Analysis. It determines the minimum number of sensors for the project to be profitable. Therefore, the project's NPV will be positive if sensor sales are higher than that minimum.
4. Sensitivity Analysis (SA). It allows us to identify dangerous scenarios that threat the project's viability, and keep such contingencies under monitoring.
5. Monte Carlo Method (MM). This method incorporates randomness in the variables defined by the user in order to study the proposed model. Specifically, for some variables, they were established minimum and maximum values, and 1,000 simulations of NPV were generated.

PHASE V. ISSUANCE OF THE FINANCIAL EXECUTIVE REPORT

Finally, the student issues two executive reports: a complete report, and a short version. These documents are delivered to MINTOTA group. After verifying the financial viability of exploitation of the passive devices is considered the exploitation of their license.

The activity ends when the student writes his master's thesis, which includes all the developments and findings aforementioned, according to the academic guide.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Results

As a consequence of applying a collaborative methodology to provide real solutions (learning-through-service) in the development of FMThs, professional competences are acquired in a permanent way. The student internalizes the issues addressed (in our example: the financial assessment treated during the master). In addition, practical competences are acquired not only on financial valuation, but also on team work, transmission of idea, the student acquires professional experience (in our example on corporate finance), and the management of teamwork, but always under the supervision and collaboration of a teacher.

In our example, the main results of this innovation experience are enclosed into two spheres: the one academic and the other researcher. In first place, from the academic point of view: (i) the student applyes theoretical knowledge and takes contact with real companies by valuing real investment projects, which conduces to the elaboration of his thesis: "the evaluation of a license on a passive device for in situ detecting amines in gases". Additionally, (ii) most students who have developed this kind of tasks become employees in the same company.

On the other hand, in the field of research transfer: (i) MINTOTA group receives two executive reports, which give support to the trade of a license. In fact, other companies have already requested this economic-financial viability report. (ii) RESEARCH + CASHLAB group contributes to the transference of research results to the real business world. RESEARCH + CASHLAB group has recently organized the first Conference on Transmission of Research Results, led to postgraduate students, researchers, and companies. This space catches institutions interested in this kind of services, and students willing to develop professional activities.

5. Conclusions

The application of collaborative methodology to provide a solution to a real problem (learning-through-service) by a FMTh, allows the student to acquire long-lasting professional competences. The student internalizes the knowledge involved in the solution. In addition, other practical skills are acquired such as: teamwork, communication, collection of significant information, and management of time and responsibility. In short, the student acquires professional experience under the tutelage and with the collaboration of the professor.

Carrying out this innovation experience has allowed the students to make contact with the real business world and, therefore, develop a large part of the professional skills they need to adequately perform a job in the financial area.

Editorial Universitat Politècnica de València

One of the main advantages of the interdepartmental collaboration (in our example: MINTOTA, RESEARCH + CASHLAB and Master on Corporate Finance) is that it allows developing high quality Master's thesis in Corporate Finance, in a real business context. As shown, synergies emerging in the entire process favor both academic and scientific results.

As a final conclusion, this kind of learning style makes possible a service through collaboration and produces excellent results; in our example, with the leadership of RESEARCH + CASHLAB group. In this way, it is possible to aproximate the different groups of interest involved: students, researchers and companies.

References

Ariza, A. (2000). Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación y una Propuesta para el Trabajo Colaborativo. V Congreso Iberoamericano de Informática Educativa. Retrieved from: http://www.edudistan.com/Adolfo%20Ariza.htm

Comeig, I., Jaramillo-Gutiérrez, A. (2011). Experimentos interactivos para la enseñanza de economía y finanzas: una aplicación a la docencia de estadística, en Experiencias de innovación docente en estadistica, Universidad de Valencia, Valencia. p. 191-199

Heijke, H., Meng, C., RiS, C. (2003). Fitting to the Job: The Role of Generic and Vocational Competencies in Adjustment and Performance. Labour Economics, 10, 215-229

Hernández, P., Rodrigo, A. (2013). ¿Cómo cooperan los estudiantes de primero de ADE? Trabajo en equipo: diseño basado en Economía Experimental. @ tic. revista d'innovació educativa, 10, 44-54.

Layer, G. (2004). Widening Participation and Employability. York: Learning and Teaching Support Network.

Puig, J.M., Palos, J. (2006). Rasgos pedagógicos del aprendizaje–servicio. Cuadernos de Pedagogía, 357, 60–63.

Martín, M., Gijón, M, Bosch, C., Puig, J., Trilla, J., Palos, J., Batlle, R., Rubio, L., Climent, M.T., De la Cerda, M., Graell, M., Muñoz, A. (2009). Aprendizaje Servicio. Educación y compromiso cívico. Barcelona: Graó.

Ramírez, F., Grau-Grau A. J. (2016). La Innovación Educativa y la Economía Experimental: Un experimento sobre el contagio del pánico bancario. En Innovación Universitaria: Digitalización 2.0 y Excelencia en Contenidos. Mc Grau Hill/ Interamericana. Madrid. 665-676.

Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (publicado en BOE núm. 260, de 30 de octubre de 2007). Retrieved from: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2007-20202

Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (publicado en BOE núm. 185, de 3 de agosto de 2011). Retrieved from: https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2011-13317

Editorial Universitat Politècnica de València

Riesco, M. (2008). El enfoque por competencias en el EEES y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje. Tendencias pedagógicas, 13, 79-106.

Rodrigo-González, A., Caballer-Tarazona, M. (2015). A model to assess students' social responsibility behavior within a classroom experiment.International Review of Economics Education, 18, 62-82.

Semeijn, J.H., Velden, R.K.., Heijke, J.A.., Vleuten, C.P., Boshuizen, H.C. (2005). Competence Indicators in Academic Education and Early Labour Market Success of Graduates in Health Sciences. Maastricht: Research Centre for Education and the Labour Market.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8830

Is the *Lessons* tool useful to support students learning?

Ana Vidaurre, José M. Meseguer-Dueñas, Jaime Riera, José Molina Mateo, José Antonio Gómez-Tejedor, M. Amparo Gámiz-González, Isabel Tort Ausina
Departament de Física Aplicada. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria del Disseny, Universitat Politècnica de València.

Abstract

Nowadays, Information and Communication Technologies play an important role in the teaching-learning process. Universities have incorporated different platforms specifically designed to educational institutions; among others Moodle and Sakai are being used in Spanish Universities. In particular, the Universitat Politècnica de València has adopted the PoliformaT platform, adapted from Sakai. It consists on different tools that facilitate the teaching and learning processes and the teacher–student communication. It enables teachers to improve their instructional design and it is of key importance in blended learning and flipped classroom approach.

Lessons is a specific tool available in PoliformaT, which enables the organization of the different educational resources. It combines lecture slides, video lectures (from the teacher or from others sources), exams (quizzes, self-/peer-assessment), tasks and so on. The extensive use of the online platform in the daily learning of the subject, by several teachers and different student groups, needs to pay special attention to the resources organization. In contrary case, the subject platform can become a mess, losing its usefulness.

In this paper, the utilization of Lessons by students in two first course subjects at the Universitat Politècnica de València is studied. The teachers of physics of the Aerospace Engineering Degree and electricity of Electronic and Automatic Engineering Degree have designed the course activities by means of the Lessons tool.

There are important research questions related to the Lessons tool: how often, when, and how students access to the different contents?, do they think it is useful? At a second level, one can be asked if student perceptions are related to learning outcomes. We will use students' learning tracks, student's survey and scores to answer these questions.

Keywords: *ICT, Sakai tools, Physics, learning outcomes.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

In the university´s learning process, information and communication technologies play an important role (Biggs & Biggs, 1999). Different learning platforms have been designed as a powerful tool, where the main objective is facilitate the teaching and learning processes of the students and improve the teacher–student communication (Armellini & Jones, 2008)

Some authors (Domínguez et al., 2013; Liu, Li, & Carlsson, 2010; Meseguer-Dueñas et al., 2016) have described the positive consequence of the students in all education levels such us: motivation, socialization, technological skills, management of information and time and sense of responsibility, when they used the learning platforms. The students are active learners rather than spectators comparing with conventional educational methodologies.

Universitat Politècnica de València has adopted the PoliformaT platform powered by Sakai. *Lessons* is a specific tool available in PoliformaT where the teachers and the students can used to the organization and consultation of the different educational resources. This tool provides web-based interfaces that support a wide range of activities. These include different activities like lecture slides, video lectures, exams, tasks and so on, where the student have sufficient resources for setting up standard courses. The design and organization of different tasks in *Lessons* must be clear and well organized to ensure a successful learning process (Rienties et al., 2012; Yániz Álvarez de Eulate & Villardón Gallego, 2006).

In this paper, the utilization of *Lessons* by students in two first course subjects at the Universitat Politècnica de València is studied. The teachers of physics of the Aerospace Engineering Degree, Electricity of Electronic and Automatic Engineering Degree have designed the course activities by means of the Lessons tool. The main objective of the teacher has been carried on an appropriate design of the different tasks within this platform to motivate the student and make him participate in his teaching-learning process. It is interesting for teachers to know if lesson´s tool is properly used by the students; how often and when do they consult the resources. This information can serve as feedback in the process of continuous improving.

2. Methodology

In this paper, the use of *Lessons* by students of two first course subjects at the UPV is studied. The teaching subjects are Physics for the Aerospace Engineering Degree and Electricity for Electronic and Automatic Engineering Degree. The teachers have designed

Editorial Universitat Politècnica de València

the course activities by means of the *Lessons* tool following a blended teaching model. Students are asked to watch videos and perform some readings at home. Some of the classes follow a traditional lecturer scheme whereas some others follow a flip teaching (FT) model. While students perform some specific task such as solving a problem, the teacher answers the doubts individually or to small groups.

The learning design of the course is organized through the *Lessons* tool. It contains a general description of each unit, teacher slides, readings, videos, tasks that students have to fulfil in groups or individually, self-assessment tests, etc. All the course contents, including the lab sessions, can be found in a clear and organized way.

Physics for the Aerospace Engineering Degree

Physics subject for Aerospace Engineering Degree has 12 ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System) and it is annual. Three of the 12 ECTS correspond to the laboratory work, being the other 9 for classroom sessions. It has 124 students enrolled divided in two groups. Part of the classes are organized in a traditional way, where the teacher explains the contents to the students, and students take notes and make some questions. In addition, in other classes, the students are required to solve some problems or task in class in small groups, with the help of the teacher. Finally, some classes follow a FT methodology, where students have to see a video or read a pdf file before coming to class, and the class is dedicated to solve questions and make an activity related with the materials that students have prepared at home. In all cases, students have all material they need to follow or prepare the class in *Lessons* tool.

Electricity for Electronic and Automatic Engineering Degree

Electricity is a second semester 6 ECTS subject; 1.5 of them correspond to laboratory work. 150 students divided in three groups are enrolled on this subject; one of them, with 25 students is taught in English. In the theoretical and problem classes there are four lecturers together, one in the English group and three in the other two. In the problem sessions two teacher are in the class whereas one teacher is present in the lab session of the group in English and three teachers are present in the lab sessions of the other two groups.

Part of the classes are organized in a traditional manner. The teacher explain some topic and the students have a quite passive role. Besides, students are asked to watch some videos and they are discussed more actively in the following class. The students are divided in groups of 5-6 students each and each group have to perform several tasks along the course. The content of the course is divided in six units. In each unit half of the groups have to solve a assigned problem, then they have to write it down in a comprehensive way and

Editorial Universitat Politècnica de València

finally, one component of the group has to explain the problem to the rest of the class. The other half of the groups write a critical revision of the assigned problem. In the exposition session all students are invited to participate.

The *Lessons* tool also contains self-assessment exams that students fulfil as many times as they like and whenever they consider. There are also some specific class sessions devoted to work in groups and the teachers can answer doubts of the corresponding unit.

3. Results

Physics of the Aerospace Engineering Degree

As an average, each student has accessed 5.4 times per each hour of teaching received, as can be shown in Fig. 1. It is worth noting that 6% of students have accessed more than 10 times per teaching hour.

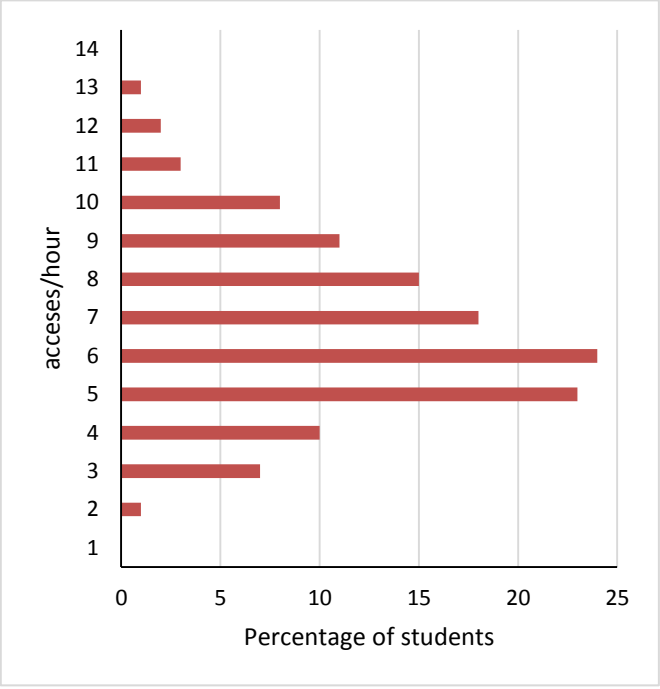


Fig. 1 Distribution of number accesses per teaching hour in the Physics subject

In the Physics subject, when the evolution of visits is studied through the year (10 months of teaching) a constant level of visits is found from the third month on, while during the 2 first months the number of visits is twice that level (see Fig. 2). This can be due to the

Editorial Universitat Politècnica de València

needed familiarization of the students with the tool which is new for them. The annual average of the number of visits per student is 6.2.

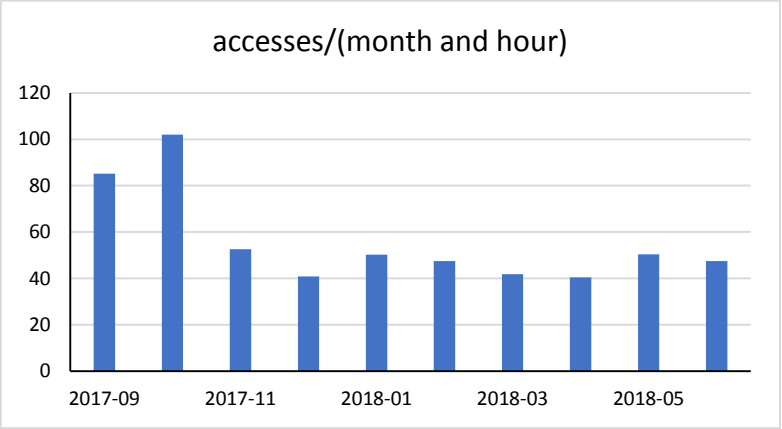


Fig. 2 Number of visits per month during the year

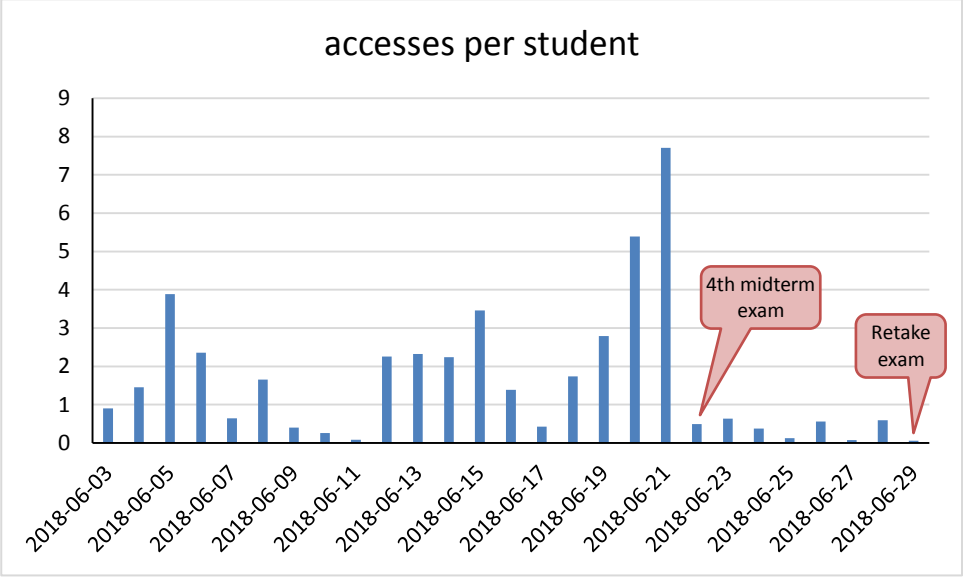


Fig. 3 Visits to Lessons during the last month of the year (June)

At this point, it is worth to study the accesses to the *Lessons* tool in more detail. Fig. 3 shows the accesses by day during the last month of the course. The figure shows that there

Editorial Universitat Politècnica de València

is an irregular pattern in the number of accesses. Nevertheless, there are some events that produce a few differences in this pattern. There is an important increase of the number of accesses the previous days to the fourth midterm exam, and after this exam, the number of accesses drastically decreases, and remain more or less constant, until the retake exam when the number of accesses reduces almost to zero. The small number of accesses after the midterm exam is due to the fact that most of the students passed the subject through the four midterm exams, and only a few students have to make the makeup exam.

Electricity of Electronic and Automatic Engineering Degree

As an average, each student has accessed 8.6 times per each hour of teaching received, as can be shown in Fig. 4. In the first month of the year, the visits were up to 6.9 per each teaching hour.

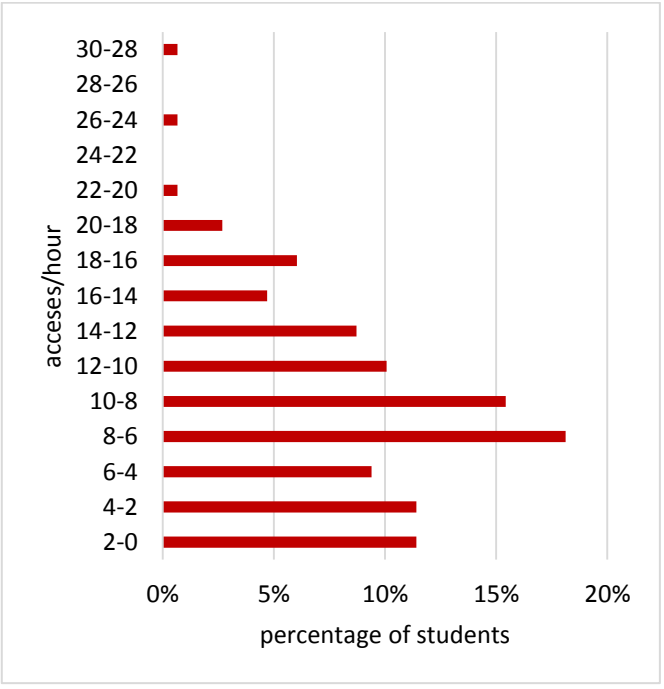


Fig. 4 Distribution of number acceses per teaching hour in the Electricity subject

2% of the students have accesses more than 20 times per each teaching hour and 23% have accesses less than 4 times.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referring the laboratory, the visits to Lessons are very closely related to the day when they have to perform the lab session as the FT methodology is used and all the information in Lessons is needed for the students before, during and after the session.

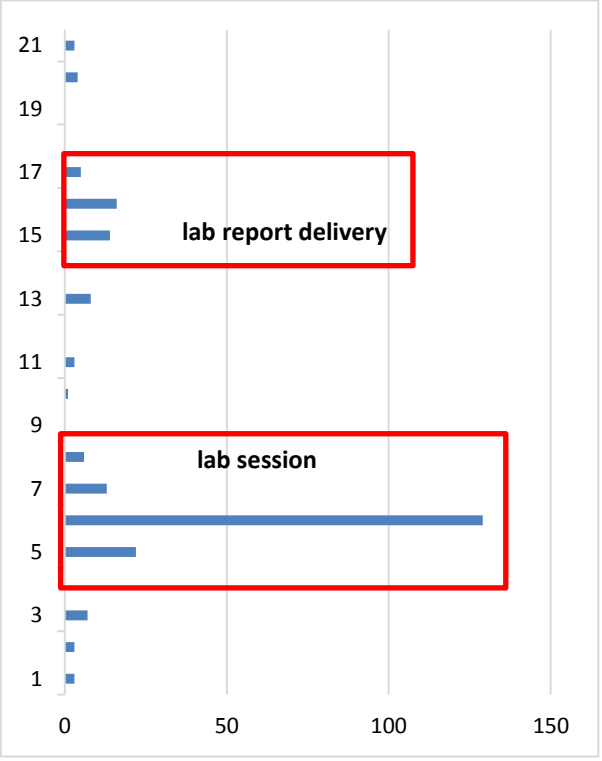


Fig. 5 Visits to the video of a laboratory experience presentation from the day when the students are advised to watch it.

There are 2 periods of the video watching: the first one is when the lab session takes place (with 1.2 visits per student). The video is watched before the session (the maximum value of visits coincides with the lab session day for the group taught in the afternoon and with the day before the session for the group taught in the morning) and during the experience performance in the session (see Fig. 5). The other maximum value in the visits correspond to the moment immediately before to the report delivery. It seems that part of the students rewatch the video to check the report just before it is delivered, as it can be observed in Fig. 5.

If an analysis considering the different teaching units is performed, and the number of teaching hours involved in each unit, students access 3.1 times per each teaching hour with a standard deviation of 1.0 (Fig. 6).

Editorial Universitat Politècnica de València

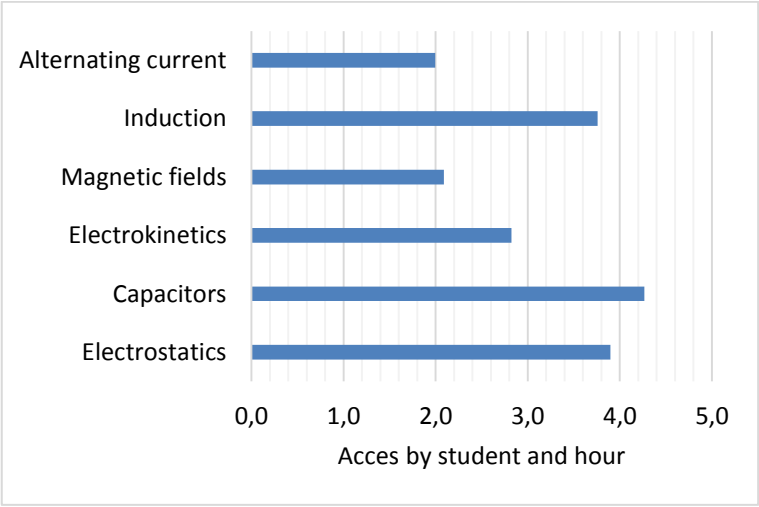


Fig. 6 Visits to Lessons per each teaching unit

All the units are accesses at least 2 times, and the shorter units have a higher number of visits. If we have a look at the unit of the Faraday Lenz law (named Induction in Fig. 6), the access is focused at the moment when it is presented in the class and in the days before the online and written exams, as shown in Fig. 7.

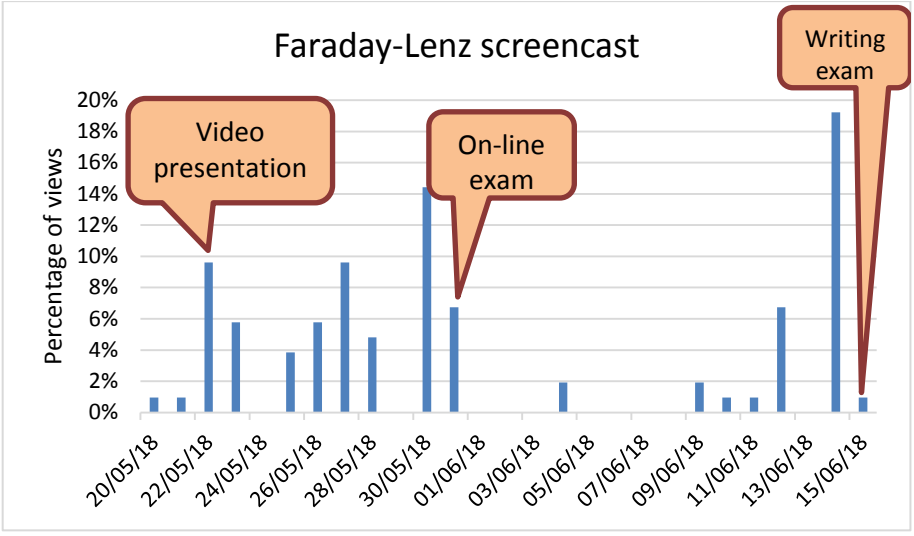


Fig. 7 Visits to the unit of the Faraday Lenz law

Editorial Universitat Politècnica de València

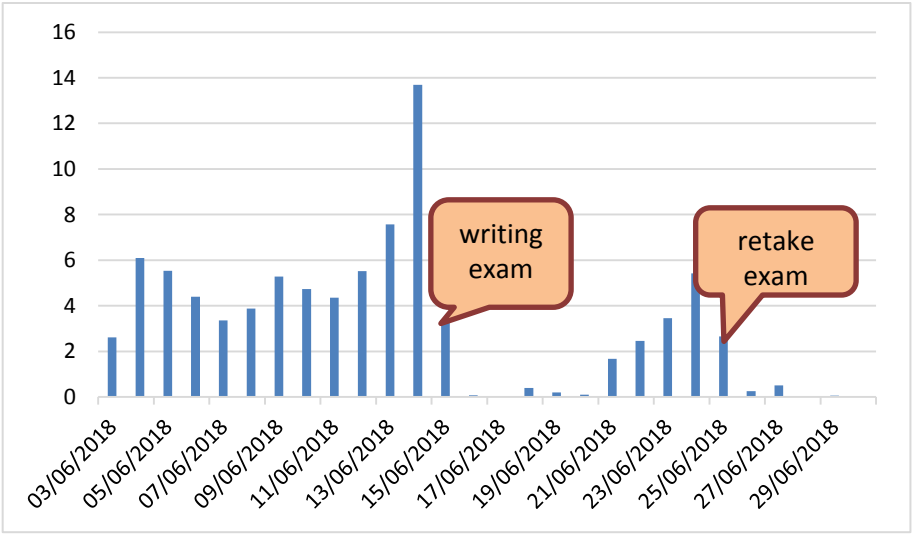


Fig. 8 Visits to Lessons during the last month of the year.

Fig. 8 shows that while during the last classes of the month (June) the daily accesses of students were around 5, this number is much more higher (up to 14) when students have to perform the last partial exam or the retake exam.

4. Conclusions

Lessons is a quite friendly and easy to use tool that enables lecturers to organize the learning design in blended teaching model. Allows students to access to different programmed activities; contents in video or written documents, self-assessment, tasks individual or in groups, peer review, and so on.

The visits to Lessons are very closely relates to the milestones in the course schedule; mainly, exams, laboratory sessions and date of lab report delivery.

The number of visits per student referred to the number of class hours can be a good indicator to follow the students use of the tool. However, it would be interesting to dispose of more detailed statistics about the visits, being thus able to perform a deeper study.

Acknowledgment

Authors would like to thank the Institute of Education Sciences of the Universitat Politècnica de València (Spain) for supporting the Teaching Innovation Group e-MACAFI and for the financial support through PIME Project PIME/2017/A015

Editorial Universitat Politècnica de València

References

Armellini, A., & Jones, S. (2008). Carpe Diem: seizing each day to foster change in e-learning. *Reflecting Education*, *4*(1), 17–29.

Biggs, J., & Biggs, J. (1999). *Assessing for learning quality: II. Practice*. *Teaching for Quality Learning at University*. https://doi.org/10.1097/00005176-200304000-00028

Domínguez, A., Saenz-De-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers and Education*, *63*, 380–392. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020

Liu, Y., Li, H., & Carlsson, C. (2010). Factors driving the adoption of m-learning: An empirical study. *Computers and Education*, *55*(3), 1211–1219. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.05.018

Meseguer-Dueñas, J. M., Molina-Mateo, J., Gómez-Tejedor, J. A., Ardid, M., Riera, J., Tort, I., … Vidaurre, A. (2016). Collaborative teamwork. Relationship between student's perception and academic results. In *ICERI2016 Proceedings* (pp. 1277–1283).

Rienties, B., Kaper, W., Struyven, K., Tempelaar, D., Van Gastel, L., Vrancken, S., … Virgailaite-Meckauskaite, E. (2012). A review of the role of Information Communication Technology and course design in transitional education practices. *Interactive Learning Environments*, *20*(6), 563–581. https://doi.org/10.1080/10494820.2010.542757

Yániz Álvarez de Eulate, C., & Villardón Gallego, L. (2006). *Planificar desde competencias para promover el aprendizaje : el reto de la sociedad del conocimiento para el profesorado universitario*. Universidad de Deusto.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8835

Rubrics for academic dissertation assessment. Does peer assessment work?

Cristina Pardo García[a], Vicent Caballer Tarazona[b], María Caballer Tarazona[a]
[a]Department of applied economics (Universitat de València, Spain), [b] Department of economics and Social Sciences (Universitat de Politècnica de València, Spain)

Abstract

In the recent context of student-centered learning, they are more involved in the whole learning process, while the teacher is only a guide through their learning. This implies that students must be also involved in the assessment process. Following this idea, the peer assessment tries to give the students the opportunity to be in the evaluator position and maybe experience a reflexion about the criteria, what an external person sees in what he/she has to assess.

When students have the role of assessing their classmates work, they pay more attention to the content and formal details of the presentation; therefore they can easily identify key points involved in an academic dissertation. This is a good opportunity to actively learn some basic transversal skills for any kind of presentation.

Under this context, we present in this paper a comparison of the marks given by both students and teachers, to the same academic dissertation. In addition, we provide the rubric provided to students as a guide for the assessment.

As results show, the students' final decision to assess their peers' work is quite close to the teacher's decision. Only light differences were identified, on average, students gave a slightly higher mark to their classmates than the teacher did. However, a correlation on students and teacher marks was found.

Keywords: *peer assessment, autonomous learning, group activities*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

One of the objectives of the peer assessment is to make students reflect on their own performance. Since they are evaluating their classmates, they can be more aware of which aspects are key to be understood by the class, how to transmit the message to get effective communication.

Some aspects highlighted in the oral presentation lesson were:

- Follow a logical outline in the presentation: objective, introduction, methodology, results and conclusions.
- Slides should be well designed: the text size should be readable, an appropriate balance between text and figures is needed and an attractive design.
- The presentation should fit in the allowed time.
- The important information should be delivered, dividing the allowed time among the different parts of the talk (introduction, methodology, results, conclusions).
- Take into account the audience, the message should be adapted to it.
- The language should be formal, avoiding colloquial expressions and with a vocabulary adapted to the audience.
- A good presenter has to show his/her passion about the topic, he/she has to inspire the audience, make it interesting.
- All these aspects were assessed with the peer assessment evaluation form. In fact, the transversal competences worked in the subject include the use of ICT technologies and communication in an effective way.

There can be also a difference between the teacher assessment and the peers assessment, since the teacher evaluates the written work and the presentation, while the students only the presentation. In fact, apart from having a similar performance in both tasks (written work and presentation) other extreme and opposite cases can occur as well:

- A very well written work with a presentation that is not so good.
- A poor written work with a presentation that is acceptable.

These situations can conditionate the different perception of the teacher and the students.

2. Related literature

Peer assessment helps with knowledge construction, promotes discussion and cooperative learning (Lee, 2017). First year students are the younger ones in university, but they are supposed to be able to assess their classmates. However, it is true that students must have

Editorial Universitat Politècnica de València

assessment professionalism to provide their peers with meaningful and constructive feedback (Lee, 2017).

Tenorio et al. (2016) did a systematic literature review on peer assessment in on-line learning environments. They found that 60% of the articles showed peer assessment improvement in student performance, 33% of articles reported some advantages for teachers, some studies presented peer assessment difficulties related to student motivation, which can spoil the peer review process. In fact, other tools can be used to create quizzes or questionnaires for students (Kahoot, Moodle, Sporcle...) (Caballer-Tarazona, 2018).

Obviously, developing a critical attitude is also another transversal competence that is trained with this activity of peer assessment. Peer evaluation makes students think more critically about their own performance, put themselves in the place of the other, such as the teacher, the person who will evaluate them (Filgueira Arias and Gherab Martin, 2016).

Nevertheless, evaluating others is not an easy task, and students should be provided with some indicators in which to focus on and also the scale that must be applied. When organizing a peer assessed activity, it is advisable to give them previously a rubric or some grading criteria to help them to do this evaluation better (Lopez-Pastor et al., 2016).

The position of evaluator comparing teacher and students can present differences. Usually the peer assessment task is applied to an activity which the students have to do as well as authors or active agents. This maybe gives the students a different point of view than the one of the teacher, who only guides the work but does not make one himself/herself. However, Martínez-Sala et al (2015) did a peer review experience and found that the students marks given by their peers were very similar to the marks given by the teacher, with no representative differences. Students reported a positive opinion about the peer review assessment method.

Sometimes students can complain that their peers' marks are not fair. In fact, peer assessment offers the students the opportunity to approach to subjectivity in marking, maybe bringing closer the positions of tutors and students in evaluation processes (McConlogue, 2012). In fact, empathy is enhanced when one is placed in the position of other agent.

One common criticism to peer rating in group environments is that it is likely to be biased, with the resulting unfair marks. This bias seems to happen because of the friendship relationships and social interactions that go unavoidably with group task activities. The term reciprocation entails the tendency for two people who are asked to rate each other to be influenced in their evaluation task by social relations between them. These reciprocity effects are apparently a source of bias (Magin, 2001).

Editorial Universitat Politècnica de València

They are other peer assessment that can be implemented which is the peer evaluation between members of the same team. In our activity, they only evaluate other teams performance as a whole, not individuals. When they know their mark in the team project is conditioned by the performance of their group mates, maybe they are more critical.

3. Activity

This methodology was applied within the combined degree of Tourism and Business Administration from the University of Valencia. During the first year of this degree students take a compulsory introductory subject aimed to acquire some transversal skills, such as academic writing, structure of an academic report, oral presentation and so on. Within this context, at the beginning of the term, students choose by teams a type of tourism and during all the term, with the guide of the teacher they elaborate a report and a powerpoint presentation in teamwork. At the end of the term, each group delivers the writing report to the class and the teacher and performs a presentation in the practical class.

Some students were worried about having to present their work through an oral presentation. It was in a reduced context, that means, it was not delivered to the whole group, which was formed by 58 students. The objective was to do the presentation in the practical classes, which were 3 groups of 20 students each approximately. Besides, the environment is also different. While a presentation to the whole group would be in a big classroom with an upper part for the teacher, the practical classrooms are smaller, all the floor is at the same level, and it yields to a more familiar and close environment.

Another difficulty they found was to fit their presentation to the time given. Students do not see the time as another condition to perform the task. The content should be split and some time should be devoted to the presentation, outline, introduction, main content, results and conclusions. Some of them took too much time for introduction purposes and they ran out of time during the results, with no time for conclusions.

However, we have to keep in mind that they are first year students, and they will practice oral presentations in other subjects. Therefore, learning process is a progressive improvement. They will learn from this first presentations skills and tips that will be followed in future similar activities.

At the end of each presentation, the classmates have to fill in the rubric provided by the teacher for evaluating the work of their classmates.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Methodology

The teacher provides a short rubric to students as a guide to evaluate their classmates presentation. The teachers in the subject did not want that the rubric was too long, since we were interested in they paying attention to the presentation. For each of the five items included in this rubric, students should give an score from 1 to 10 presented as a Likert scale, where 1 is very poor and 10 is excellent (see Table 1). Each student has to evaluate other 4-5 group presentations of the classmates in the same practical class.

The evaluation form was created in Google Forms, so students just enter the link provided in the virtual classroom and evaluate their classmates choosing in the Likert scale provided. They can use their smartphones, tablets or computers in the classroom to fill in the form. A specified time was given after each presentation for the students to do that, around 3-5 minutes.

Table 1. Rubric for students to give a grade (1-10).

Aspect considered	Grade
Are the slides properly designed? (readability, balance between text and figures, attractive design, etc.)	
Has the group demonstrated confidence and good oral expression?	
Has the presentation adjusted to the established time?	
The group has dealt with the most important aspects of the subject. The precise information has been provided to understand it. It's clear for me? If someone asks me, will I be able to explain it to someone else?	
My knowledge about the subject has increased significantly and I found the presentation entertaining and interesting	

Peer reviews collected were 172. The distribution depended on number of teams in each practical class and the number of people in each group (3-4 mostly, exceptionally 5 people). Responses varied for teams in Practice 1 having 10 peer reviews each while teams in Practice 2 and Practice 3 having 13 peer reviews each.

Editorial Universitat Politècnica de València

5. Results

Here we present the comparison between the average marks given by students and the teacher's mark in the team project. These detailed marks for each team can be seen in Table 2.

Table 2: Average marks given by students and teacher mark for each team

Team	Students mark (on average)	Teacher mark
1	7,36	8,00
2	6,63	6,00
3	7,07	7,00
4	8,74	8,00
5	7,53	6,00
6	7,27	7,50
7	7,99	7,50
8	7,90	6,00
9	8,42	7,20
10	8,45	8,30
11	7,38	6,10
12	7,23	5,20
13	7,98	8,00
14	7,89	7,00

The teacher's mark was higher than the students mark only in 3 team projects of the 14 teams considered. Specifically, that happened in teams 1, 6 and 13 (see Figure 1).

Editorial Universitat Politècnica de València

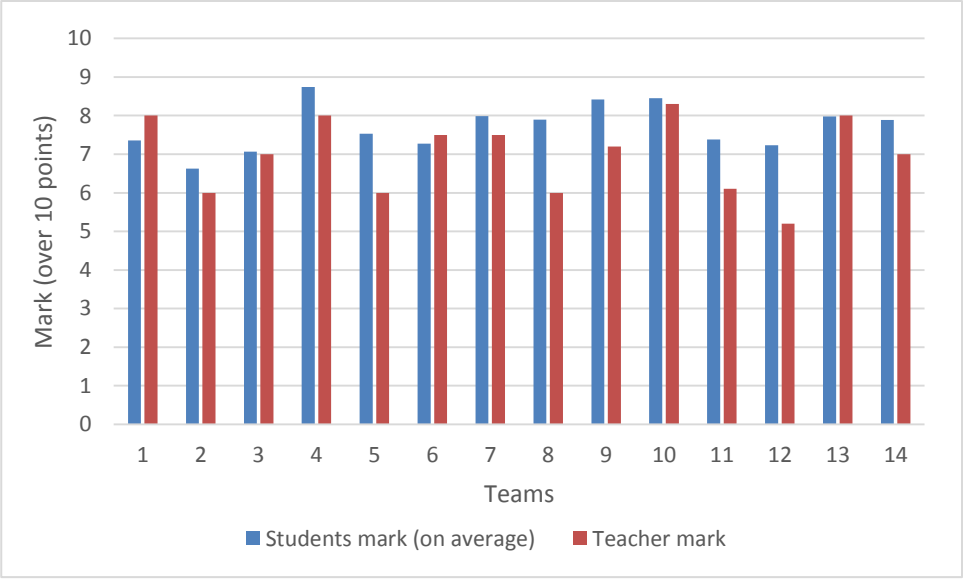


Fig. 1: Team marks given by the students (peer assessment) and the teacher.

After comparing marks given by students and teacher for each team, we are going to get the global mean for both, see Table 3. Computing the average marks

Table 3: Descriptive statistics of marks given by students and teachers.

	Mean	Standard deviation	Coefficient of Variation
Students'mark	7.70253	0.593409	7.7%
Teacher's mark	6.98571	0.971800	13.91%

n = 14

As shows Table 4 on average students give a higher mark than teacher, but with a smaller standard deviation. The coefficient of variation shows that in fact, the teachers mark presents a higher relative dispersion. Therefore, we can say that the mark of the teacher discriminates more between good and bad works. Students maybe show a central tendency to consider their classmates work as acceptable.

We can also analyze the linear relationship between students mark and teacher mark. For that, we compute the correlation coefficient between both variables, see Table 4.

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 4: Correlation between Students' mark and teacher's mark

Correlations			
		Students mark	Teacher mark
Students mark	Pearson Correlation	1	,558*
	Sig. (bilateral)		,038
	N	14	14
Teacher mark	Pearson Correlation	,558*	1
	Sig. (bilateral)	,038	
	N	14	14
*. Correlation is significative at 0.05 level (bilateral).			

However, Table 4, shows a positive and significant correlation but not too high, between the mark given the teacher and those given by students. Therefore, the higher the mark given by students, the higher the mark given by the teacher. That mean that peer-evaluation could be a good approximation to the teacher assessment.

As was said, the correlation is significant but not too high, maybe due to the fact that the student assessment was based only on the presentation while the teacher assessment was based both on the presentation and written report. This fact could also explain the difference on standard deviation of the mark; the teacher has more elements to discriminate between good and bad works.

The students can be driven by empathy in their peer assessment, that is, if they do not want to receive a bad mark in the presentation, they tend to give mainly good marks in order to not harm their classmates and maybe because they expect a kind of reciprocity in return.

6. Conclusions

Within the line of the Bologna process, we try to involve students in the whole learning process by organizing activities which allow students' participation. In this paper we propose to involve students in their peer assessment process through the use of rubrics provided as guide by the teacher. We think that place students in the evaluator position is a

Editorial Universitat Politècnica de València

good way to easily identify common errors and learn from their classmates. In some cases, explanation between peers are more effective than a teacher speech. In addition, the exchange of roles (from assessed to evaluator) is an efficient teaching strategy. In this case, students can learn by doing, first by elaborating their project and presentation and second, by focusing on the improvables point of their peers.

Further than the pedagogical goal of this activity, our results show as marks given by students are in the majority of the cases quite close to the teacher marks. Specifically, we obtain that on average students give a mark of 7,7 while the average mark given by the teacher is 6,9. Even if the average mark given by students is higher than that given by the teacher, the mark standard deviation is higher for the teacher, that could mean that the teacher is more capable to discriminate the quality of the works.

As a general conclusion we would like to remark that this activity was useful to increase the attention of students in their peer presentations, and in addition, it contributed to the learning process.

References

Caballer Tarazona, Vicent (2018) Online quiz design through Sporcle [Diseño de cuestionarios online mediante Sporcle], IV Jornadas sobre Sistemas de Votación Electrónica 2018.

Filgueira Arias, C. and Gherab Martin, K. (2016) Learning through collaborative work and peer assessment, Expressivamente, 1, 42-54.

Lee, C. (2017) Assigning the appropriate works for review on networked peer assessment, Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education, 13 (7), 3283-3300. Retrieved from: https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00717a

Lopez-Pastor, V. M.; Perez-Pueyo, A.; Barba, Jose and Lorente-Catalan, E. (2016) Students' perceptions of a graduated scale used for self-assessment and peer-assessment of written work in pre-service physical education teacher education (PETE), Cultura, ciencia y deporte, 11 (31), 37-50. http://www.redalyc.org/pdf/1630/163044427005.pdf

Martínez-Sala, R.; Molina-Mateo, J.; Tort-Ausina, I. and Meseguer-Dueñas, J. M. (2015) Peer review based evaluation in team work: students' assessment, Proceedings of the 8th International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI), 980-985.

McConlogue, T. (2012) But is it fair? Developing students' understanding of grading complex written work through peer assessment, Assessment & Evaluation in Higher Education, 37 (1), 113-123. https://doi.org/10.1080/02602938.2010.515010

Editorial Universitat Politècnica de València

Magin, D. (2001) Reciprocity as a source of bias in multiple peer assessment of group work, Studies in Higher Education, 26 (1), 53-63. https://doi.org/10.1080/03075070020030715

Tenorio, T.; Bittencourt, I. I.; Isotani, S.; Silva, A. P. (2016) Does peer assessment in on-line learning environments work? A systematic review of the literature, Computers in Human Behavior, 64, 94-107.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8841

Development of an application for mobile devices with augmented reality for the teaching of fracture characteristics

Jose Alonso Oviedo Monroy[a], Andrés Mauricio Arciniegas[b]
[a]Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Ibagué - Tolima, Colombia, jaoviedom@sena.edu.co
[b]Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Ibagué - Tolima, Colombia, andarciniegas@sena.edu.co

Abstract

Introduction: this article is a product of the innovation project "Integration of augmented reality in the teaching-learning process of bone injuries", developed during 2018 in the Trade and Services Center of the National Training Service SENA in Tolima. Problem: The Trade and Services Center, and the technological network of health services does not have an easily accessible tool that allows you to permanently develop a knowledge check against possible cases of polytraumatism and the incidence of fractures in front of the epidemiological profile making an identification of the characteristics of the same. Objective: Integrate augmented reality tools in the teaching-learning process of bone injuries. Methodology: Descriptive-propositive of qualitative nature, descriptive when skeletal lesions were characterized and propositive as soon as an application for mobile devices was generated aimed at improving the teaching-learning process of fractures. Results: a mobile application based on Augmented Reality was developed, which supports the teaching-learning process of bone injuries. Conclusions: three-dimensional models of bones and bone lesions have been recreated, allowing trainees to assimilate their characteristics and primary management effectively, thus reinforcing their learning through interactive contents. Limitations: the project only covers the learning of bone injuries.

Keywords: *Augmented Reality, teaching, learning, mobile application, fracture.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

As well as that society and technological developments evolve, so must education. Generational changes are nothing new and in education there will always be changes and challenges. Some educators have the belief that students of today's medical sciences are different from those of previous generations only because of their generational base (Twenge, 2009). Most of the apprentices of the careers of the health area, were born between 1977 and 1995, that is they belong to the "Generation Y", also known as "Millennials". Apparently, this generation has as its main characteristics its assertiveness, self-esteem, narcissistic features, high expectations and some features of stress, anxiety and poor mental health, as well as less dependence on themselves. On the other hand, their teachers, in general, belong to Generation X, so they are born from 1965 to 1976 or Baby Boomers (born between 1946 and 1964).

Therefore, knowing that each generation sees the world in a specific way and this is influenced by technology, world events and social norms, and that Millennials have grown up in an environment of unlimited information and seeking technology-based learning, it can be considered, then, that teaching supported only on PowerPoint slides is obsolete; therefore, contemporary teaching strategies must include e-learning, inverted classes, simulation, peer teaching, social networks, among others. (Hopkins, y otros, 2018).

Now, in the teaching of medicine, and particularly of bone lesions, traditional methodologies predominate. The master class continues to be the dominant pedagogical practice in university centers, therefore, the redesign of its objectives and contents becomes necessary (Carretero González, 2010). In this order of ideas, the discussion of practical cases, problem solving, collaborative learning, interactive and other active learning techniques should be potentiated. The Trade and Services Center of the National Training Service SENA Regional Tolima and the technological network of health services, does not have a tool that allows to develop the verification of knowledge regarding cases of polytraumatisms and the incidence of fractures against the epidemiological profile, making an identification of the characteristics of these. In particular, the predominant methodology currently (for the technological program of Diagnostic Imaging) is teaching through the study of cases with a few radiographs and tomographies..

In order to delve into the subject that concerns us, it is necessary to understand some things about the human body. One of the most important functions of the human being is locomotion. For this purpose, it requires a system composed of bones, ligaments and joints, which is called musculoskeletal. This system also fulfills other tasks such as protection and stability. However, as in any system, problems may arise that affect its normal functioning. One of these problems is bone injuries, which are "damaged caused to the structure or function of the body by an outside agent or force, which may be physical or chemical.

Editorial Universitat Politècnica de València

Injury occurs when an acting force exceeds the elastic, plastic, viscoelastic, or endurance limits of a tissue" (Bulstrode et al., 2005).

Continuing with the definitions that help solve the problem, it is found that one that indicates that augmented reality (AR) is the direct or indirect view in real time of the physical environment of the real world that has been improved (increased) by adding information virtual computer generated (Furht, 2011). Augmented reality is an environment that merges real objects with digital 3D objects, then, by joining virtual and real worlds, augmented reality creates an enhanced and enhanced reality (Kippe & Rampolla, 2013). On the other hand, Azuma (1997) defines it as a system that fulfills three basic characteristics: a combination of real and virtual worlds, real-time interaction and an accurate 3D record of virtual and real objects.

According to Klopfer y Squire (2008) the AR could be defined, in general terms, as a situation in which a real-world context dynamically overlaps with a coherent location or virtual information sensitive to the context.

Defining the AR in a broad sense would be more productive because such a definition suggests that it could be created and implemented by various technologies, such as desktops, portable devices, head-mounted displays, glasses, among others. That is to say, the notion of AR is not limited to any type of technology and could be reconsidered from a broad perspective at present. This is how augmented reality exploits the possibilities of the real world by providing additional and contextual information that increases the experience of students' reality (Klopfer & Squire, 2008) (Wu, Wen-Yu Lee, Chang, & Liang, 2013).

Ultimately, it can be concluded that augmented reality is the superposition of data through 3D spaces to produce a new experience of the world, amplifying access to information and generating new opportunities for learning.

To help to enhance interactive active didactics and for medical science education to migrate to the new learning paradigm (Kurup, 2010), arises the project to teach bone injuries through augmented reality, which aims to create an application for mobile devices that allow the student to visualize information of the different models of traumas, along with their description, so this one interacts using the glasses of augmented reality; perform recognition of knowledge through the generation of random questions, keep track of recognition of knowledge and send the latter through email to your teacher.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Proposed solution

The aim of the developed system is to improve the teaching - learning process of bone injuries in the technological training programs of Diagnostic Imaging, Nursing Assistant and Sports Training offered by the National Training Service SENA. For this reason, it is intended to be used by young people between 16 and 25 years, on average, who are interested in learning about the basic concepts of bone injuries.

This application works, mainly, on mobile devices with Android operating system whose version must be equal to or greater than 4.4 and iOS systems since version 9.0, since it uses Augmented Reality to visualize the different trauma models.

2.1. Design

As stated above, the objective of this project is to create an application to run on mobile devices that work with Android and iOS operating systems, which, through augmented reality, allows an apprentice to visualize the bones of the skeletal system and the fractures or dislocations, that under the criterion of orthopedic doctors and experts in the area, can be presented on these.

Fig. 1 shows the functionality of the application summarized in a diagram of use cases.

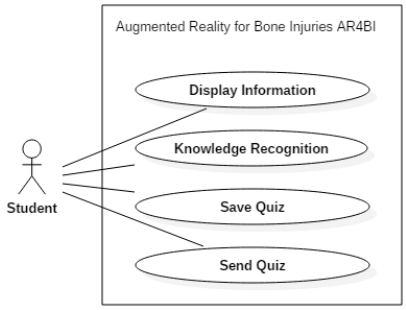


Fig. 1 Diagram of cases of use of the application

Thus, the functionality of the software is summarized in the following aspects:

- Visualization of different models of bone lesions using augmented reality. It allows the trainee to select a trauma model, deploy it along with its description and interact freely with the selected model making use of augmented reality goggles.
- To evaluate the knowledge acquired by the apprentice in the recognition of bone lesions. The application randomly selects a trauma model with a set of response options so that the apprentice, based on the learning obtained, takes one of the options deployed. After this, the application validates the answer and displays the result obtained.

Editorial Universitat Politècnica de València

- Save recognition results. The application allows the trainee to be stored locally, by filing a recognition of previously developed knowledge in a relational database.
- Sending stored tracks through email. The trainee selects the saved traces that he wants to send, providing the recipient's data.

3. Implementation

3.1. Architecture

The application was developed using a closed multilayer architecture divided into 3 levels: persistence, business logic and presentation; in order to reduce the dependence between the different layers and improve their coupling, in such a way that each of them uses the characteristics only of the immediately lower one, in order to facilitate the maintenance and extension of the product.

3.1.1. Persistence layer

In the persistence layer were defined the procedures to access a local relational database, which is constituted in the data source, to store knowledge recognitions made by the learner and retrieve them for later reading and organized in a format for sending by email to the teacher.

Fig. 2 shows the relationship entity diagram that represents the storage structure of knowledge recognitions.

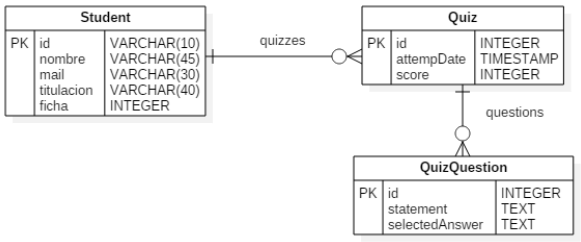


Fig. 2 Entity relationship diagram of the application

3.1.2. Logical business layer

In the business logic layer, the C # programming language was used under the Microsoft Visual Comunity development environment, where the application's functionality was implemented. Therefore, in this layer was defined the procedures to control the interaction of the apprentice in the display of information on the screen when selecting a type of bone injury, in the conformation of evaluations for the recognition of knowledge, selection of

Editorial Universitat Politècnica de València

answers and validation of the these; in the control of the storage of recognition results and its sending by email through communication with the persistence layer.

Fig. 3 shows the class diagram of the application which represents the structural classification of the functionality of the system, that is, its organization based on functional units called classes and the existing associations between them at the level of this layer.

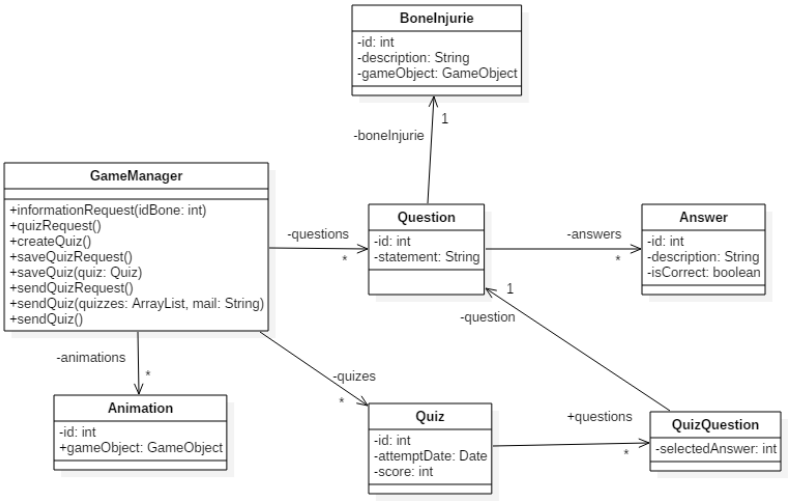


Fig. 3 Class diagram of the application

Fig. 4 displays the sequence diagram for knowledge recognition functionality, that is, the dynamic behavior of the system for the evaluation of the knowledge acquired by the apprentice in the recognition of bone injuries.

Now, in Fig. 5 presents the sequence diagram for the functionality of sending knowledge recognition previously stored by the apprentice, as shown in the previous figure.

Editorial Universitat Politècnica de València

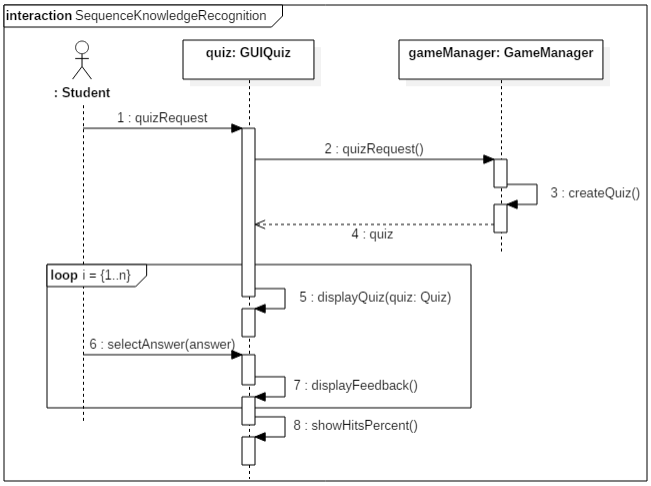


Fig. 4. Sequence diagram for knowledge recognition

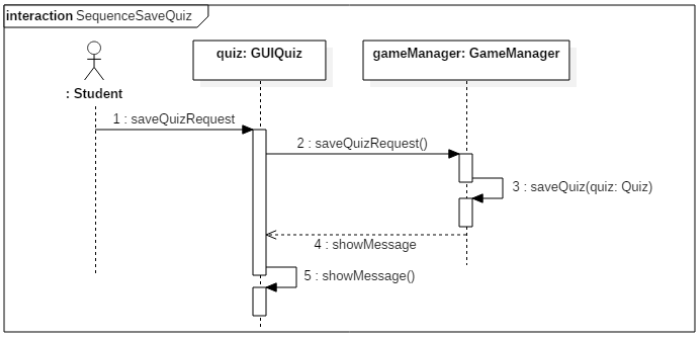


Fig. 5. Sequence diagram for sending knowledge recognition

3.1.3. Presentation layer

Finally, in the presentation layer, the Unity video game engine was used to visualize the skeletal system with each of its components, traumas and its descriptions, the display of visual effects and the interaction with the apprentice for each of the defined functionalities . For this purpose, the use of the software development kit (SDK) Vuforia for the generation of augmented reality effects was incorporated. Fig. 6 shows the class diagram of the presentation layer and its interaction with the business logic layer.

Editorial Universitat Politècnica de València

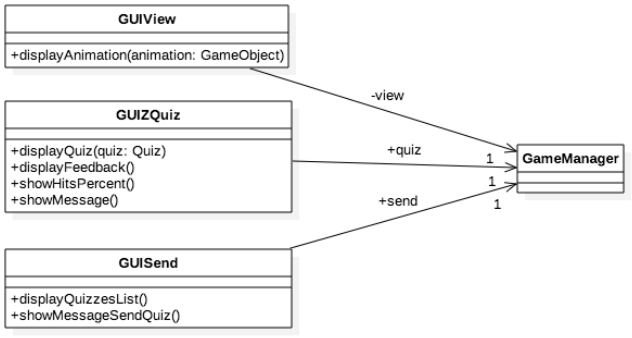


Fig. 6 Class diagram of the presentation layer

3.2. Application

The name of the application developed is AR4BI (Augmented Reality for Bone Injuries). The program begins by presenting a view configured for generic Cardboard lenses, ready to recognize the patterns that will lead, either to the visualization of bone injury models with their description, or to the evaluation of knowledge about them. The application, then, allows the recognition of the proper patterns of each reference point for various bones. At the time of entering the learning section, the user selects one of the bones of the body and the system teaches the different peculiarities of the bone lesions that can occur on it, by means of three-dimensional animations, narrations and interaction with the same.

On the other hand, at the time of entering the knowledge recognition module, the system randomly presents 1 lesion with 3 possible answers, the user must select one and when doing so, the system will present another lesion until completing 10 lesions. Once the Follow-up, the system shows the percentage of correct answers and the alternative of saving the result or sending it by email. Fig. 7 shows a screenshot of the teaching mode display (for Cardboard) where the user has to select a bone for the system to present the three-dimensional model together with the description of possible injuries on it. On the other hand, Fig. 8 illustrates the visualization mode of recognition of knowledge in which there is a fracture of the ulna and diaphyseal radius and the response options.

The application runs locally and performs data persistence in the same way in a relational database. It does not require connectivity to application or database servers during its execution. This can be executed on mobile devices with Android operating system since version 4.4 and iOS since version 9.0. Likewise, it allows its execution on the Web platform and local execution on desktop computers.

Editorial Universitat Politècnica de València

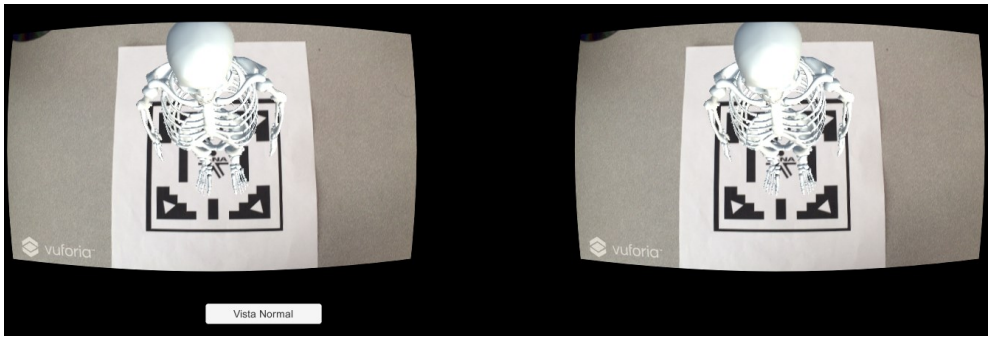


Fig. 7 Display screen of the teaching mode

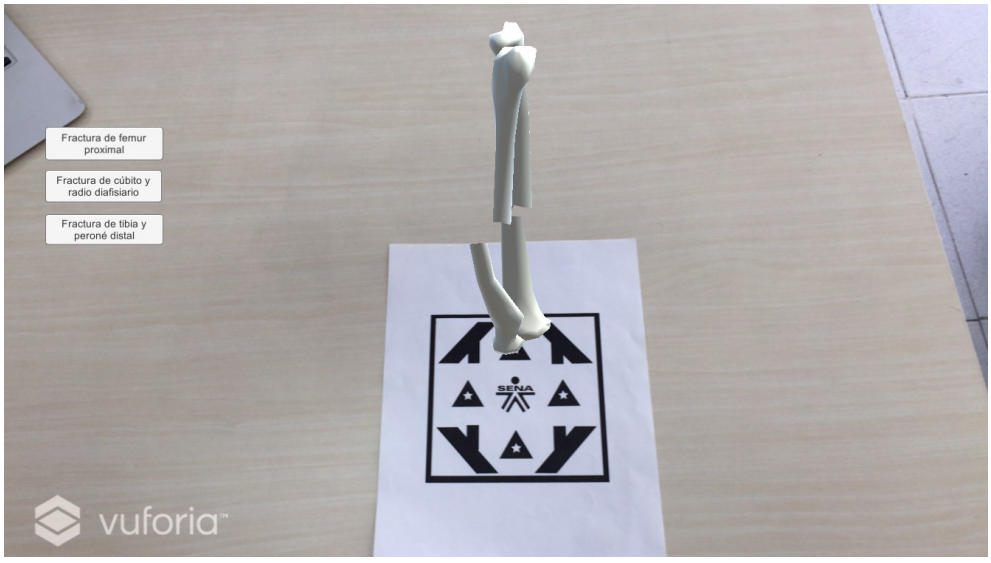


Fig. 8 Display screen of knowledge recognition mode

In the two previous figures we can see a watermark with the vuforia logo insofar as its free version was used.

4. Conclusions and future work

The Service and Trade Center of the National Training Service SENA in Tolima was given an easily accessible technological tool that allows improving its pedagogical processes in the face of cases of multiple injuries and fractures according to the concept of expert doctors in the area.

Editorial Universitat Politècnica de València

The information system developed for the teaching and learning of bone injuries through augmented reality AR4BI, can positively impact the way in which new students in the health area are educated, because it strengthens interactive didactics using attractive technology for the new generations. However, this has to be the reason for future research, which undoubtedly has to be done before the software can be introduced definitively into a curriculum.

Acknowledgements

The authors would like to thank financial support from Trade and Services Center (Centro de Comercio y Servicios) of the National Training Service (Servicio Nacional de Aprendizaje SENA) from Colombia Project SGPS-2444-2017 from the System of Research, Technological Development and Innovation (SENNOVA).

References

Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *Presence-Teleoperators and Virtual Environments, 6*(4), 355-385.

Bulstrode, C., Buckwalter, J., Carr, A., Marsh, L., Fairbank, J., Wilson-MacDonald, J., and Bowden, G. (2005). *Oxford textbook of trauma and orthopaedics.* New York: Oxford University Press.

Carretero González, J. (2010). Técnicas y recursos educativos en la enseñanza de la medicina. *Educación médica, 13*(Supl. 1), S9-S12. Retrieved 06 01, 2018, from http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132010000500003&lng=es&tlng=es

Furht, B., (2011). *Handbook of Augmented Reality.* New York: Springer.

Hopkins, L., Hampton, B. S., Abbott, J. F., Buery-Joyner, S. D., Craig, L. B., Dalrymple, J. L., . . . Wolf, A. (2018). To the point: medical education, technology, and the millennial learner. *American Journal of Obstetrics and Gynecology, 35*(4), 954-963.

Kippe, G., and Rampolla, J. (2013). *Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR.* Waltham: Elseiver.

Klopfer, E., and Squire, K. (2008). Environmental detectives: the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development, 56*(2), 203-228.

Editorial Universitat Politècnica de València

Kurup, V. (2010). The New Learners—Millennials!! *International Anesthesiology Clinics, 48*(3), 13-25.

Twenge, J. M. (2009). Generational changes and their impact in the classroom: teaching Generation Me. *Medical Education, 43*, 398-405.

Wu, H.-K., Wen-Yu Lee, S., Chang, H.-Y., and Liang, J.-C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education, 62*(1), 41-49.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8844

University training in energy efficiency to respond to European EPBD objectives. USE Efficiency Project.

Elisa Peñalvo-López[a], Francisco-Javier Cárcel-Carrasco[b], Joaquín Montañana-Romeu[c], Vicente León-Martínez [d]

[a]Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, e-mail: elpealpe@upvnet.upv.es, [b]Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, e-mail: fracarc1@csa.upv.es, [c]Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, e-mail: jmontanana@die.upv.es, [d]Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, e-mail: vleon@die.upv.es.

Abstract

Energy efficiency in buildings is one of the main challenges in EU policy, since it is difficult to find common strategies and policies among Member States. This article describes the USE Efficiency project, an initiative to create a common training framework for energy efficiency systems in buildings based on the Energy Performance Building Directive (EPBD), through university actions. Universities and students are proposed as shining examples both for energy efficiency solutions and for energy efficiency behaviour. Moreover, involving university students guarantees acting on closest future market players and most convincing actor in diffusion of public opinions.

The project aims to improve energy efficiency in university buildings and to establish training program for students around European countries. In fact, this activity involves 9 Universities (Technology Faculties and Faculties of Engineering) and 4 technological and market players from widespread countries in EU.

This paper describes this innovative training initiative, which focuses on students as main actors, working and interacting together with professors and technicians in order to improve energy efficiency in their educational centres.

Keywords: *University students training, Energy Performance Building Directive (EPBD), Energy Performance Assessment (EPA), energy efficiency, buildings; European project.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

Approximately 40% of the energy consumption in EU comes from Buildings, which corresponds to 36% of the CO_2 emissions in the European Union. This is mainly due to the fact that a large percentage of the buildings (36%) are over 50 years old (35%) with high energy inefficiencies (Azari et al 2018) (Escrivá et al. 2011). Moreover, renovation of building stock is not very frequent, only 1-2% of the buildings are renovated each year in Europe. Therefore, there is a significant potential in energy reduction from existing buildings.

Electrical engineers are the next future market players. They will play a key role in transforming the actual building stock into smart and energy efficiency construction. However, electrical engineers need to be properly prepared in order to successfully tackle this important challenge. A holistic approach in the educational programme is needed, integrating the different perspectives from other disciplines (Egemen et al. 2015).

In this context, USE Efficiency is an interinstitutional and interdisciplinary educational programme implemented in nine European Universities targeting energy efficiency in buildings. The educational programme effectively links professors, students, engineers and industry experts, creating a unique learning experience.

Main objective of USE Efficiency is training university students in a holistic and practical approach, improving their skills in energy efficiency in buildings while increasing energy performance of university buildings and removing non-technological barriers associated to the implementation of energy efficiency measures in buildings.

The following section provides a general overview of the USE Efficiency methodology. Then, it is provided the simulation carried out as the shining example selected at Universitat Politècnica de València (UPV). Finally, it is provided the practical monitoring training procedure defined in the context of the project. .

2. Building data

The methodology focused on developing first level analysis of existing building more than new ones, trying to identify the potential spots for energy reduction in order to optimize energetically its consumption. Initially it was carried out the building simulation of the School of Engineering at UPV. Then, it was measured the energy consumption in illumination, ventilation, heat and power systems, and any other electric consumption of the building. Moreover, a basic procedure for new and renovated buildings resulting in an energy efficiency certification was implemented based on the Spanish Real Decreto 47/2007. The energy efficiency certificate is also accompanied by an energy efficiency

Editorial Universitat Politècnica de València

label, which associates each building with an energetic class according to a scale of seven colours. This scale is based on carbon dioxide (CO_2) emissions and energy consumption of the building installations, such as heating, refrigeration, hot water healthcare and lighting.

As mentioned, the selected building is the School of Industrial Engineering (Building 5N), which is organised in offices and classrooms, including computer labs and a cellar parking. Practical work of students began with the first level audit, a macro analysis for studying the energy data of the university building consumption and use.

During the information gathering process, engineering students collected basic documentation from the building such as year of construction, main activity, dimensions and AutoCAD drawings to better identify the building set up as well as installed equipment.

Next, it is showed the information of the selected building, together with the Auto-CAD drawings:

Table 2.1. 5N -School of Industrial Engineering Building Data

5N - School of Industrial Engineering - Classroom Building		
		
Description	Area	4,085 m^2
	Floors	5, including underground car park
	Activity	Classroom Building
	Facade	Outwall: 1,424 m^2
		GlassWindow-GlassSurface: 711 m^2
	Year of construction	1998

Editorial Universitat Politècnica de València

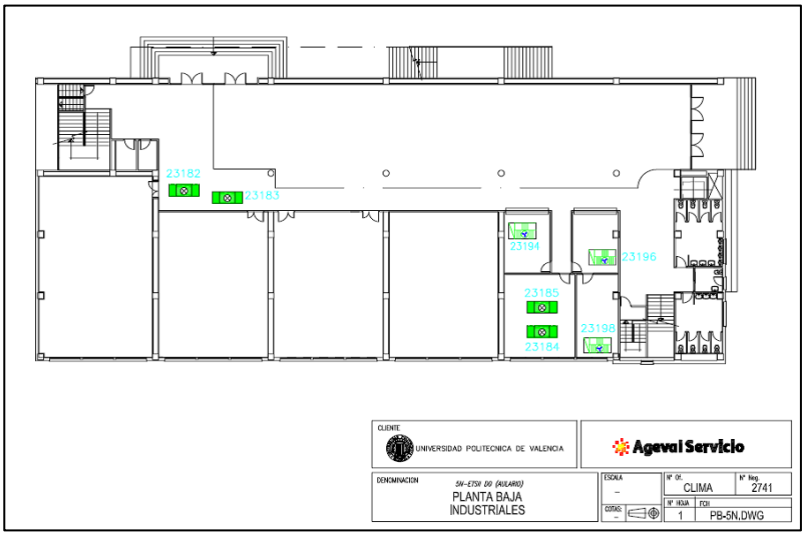


Fig. 1- Building 5N - Basement Floor

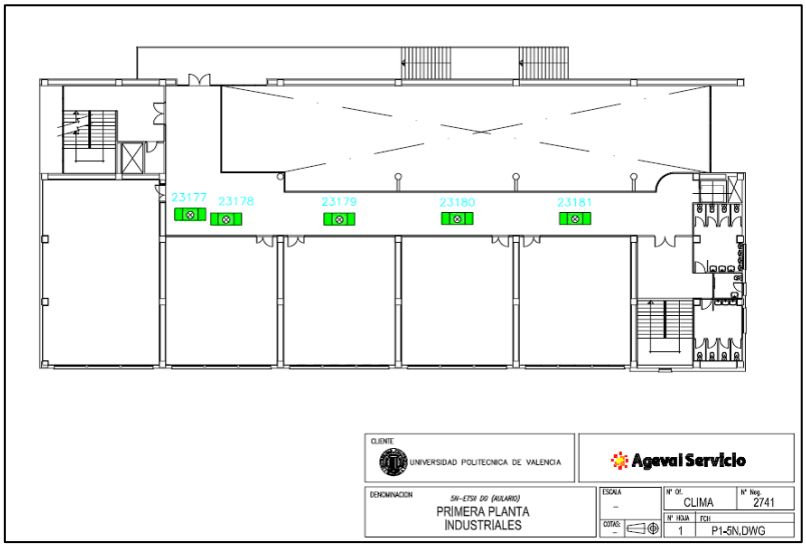


Fig. 2- Building 5N - First Floor

Editorial Universitat Politècnica de València

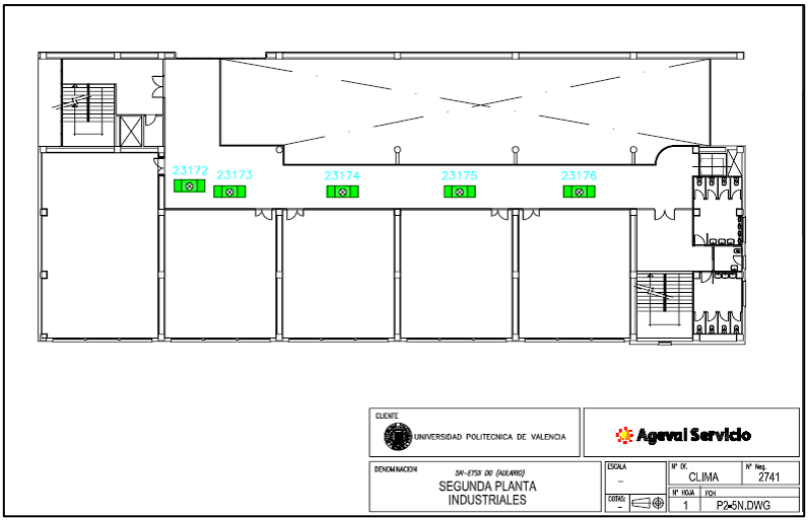


Fig. 3- Building 5N - Second Floor

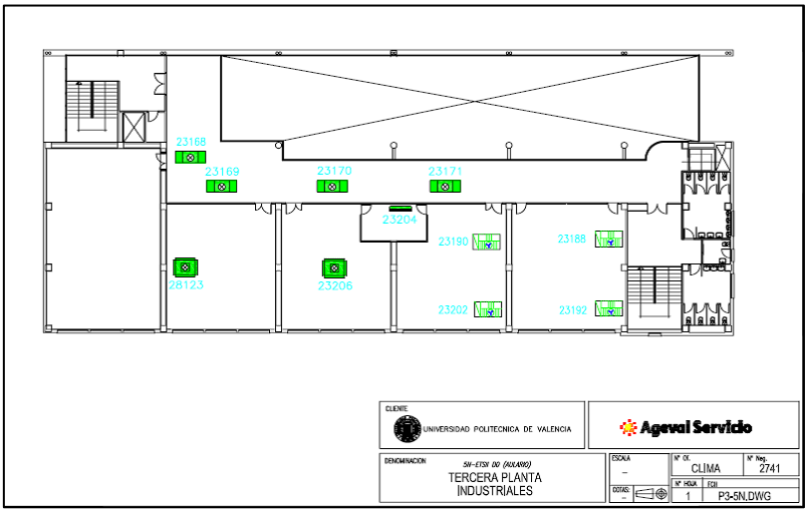


Fig. 4- Building 5N - Third Floor

Editorial Universitat Politècnica de València

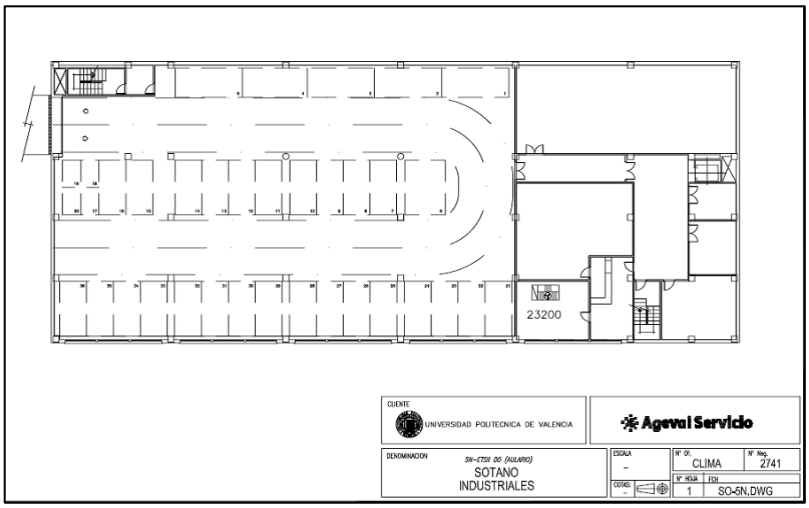


Fig. 5- Building 5N - Cellar Floor - Parking

3. Monitored power data

Next stage of the educational programme included a period of energy data collection. Energy Data Management system was installed at the end of 2008, beginning a data adquisition period from 01/01/2009 until 31/12/2009. During the monitoring period, electrical variables were observed, since no other fuel types were used.

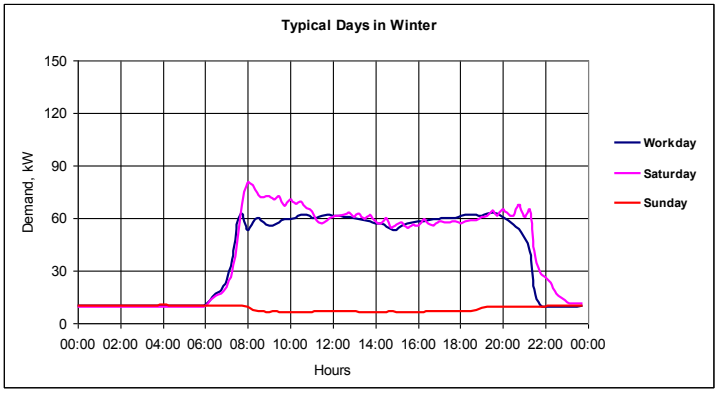
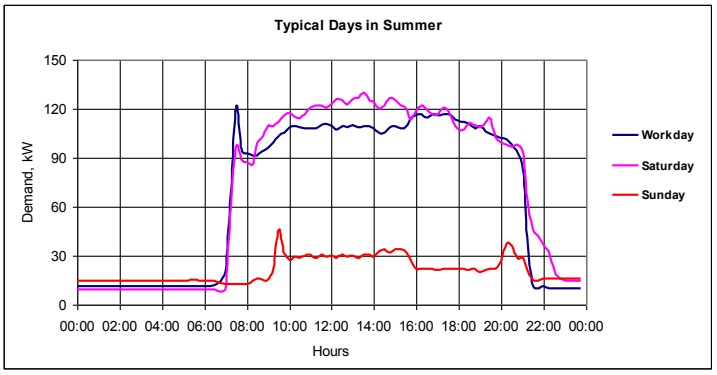
Results from the energy monitoring period provided power consumption data from lighting, ventilation, HVAC, ventilation, and other small uses. Based on this information, it was determined the power daily profile for summer and winter.

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 2. 1. 5N -School of Industrial Engineering Building Data

5N - School of Industrial Engineering - Classroom Building			
Installed Power	Lighting **TOTAL 35.0kW**	**Area**	**Total Power kW**
		Classroom	17.5
		Office	1.3
		Bathroom	2.3
		Passage	13.9
	HVAC **TOTAL 155.0kW**	**Type**	**Units**
		Splits	11
		Air Handers	18
		Air-Water Chillers	1
		Air-Water Chillers-Heat	1
		Pumps	7
	Others **TOTAL 51.0kW**	**Type**	**Units**
		PCs	166
		Water coolers	5
		Elevators	1
		Photocopiers	1
		Vending Machines	5

Editorial Universitat Politècnica de València

Load Curve in Winter	
Load Curve in Summer	

4. Energy Certification Label

Energy Certification Rating was estimated using the official software CALENER, a tool promoted by the Spanish Minister of Industry, Tourism and Trade trough the IDAE (Institute of Diversification and Saving of Energy) in order to comply with the Basic Procedure for Energy Performance Certification. Building model and results of the energy certification are shown in the next figures, providing information regarding the energy efficiency level of the building, energy consumption by uses and CO_2 emissions.

Editorial Universitat Politècnica de València

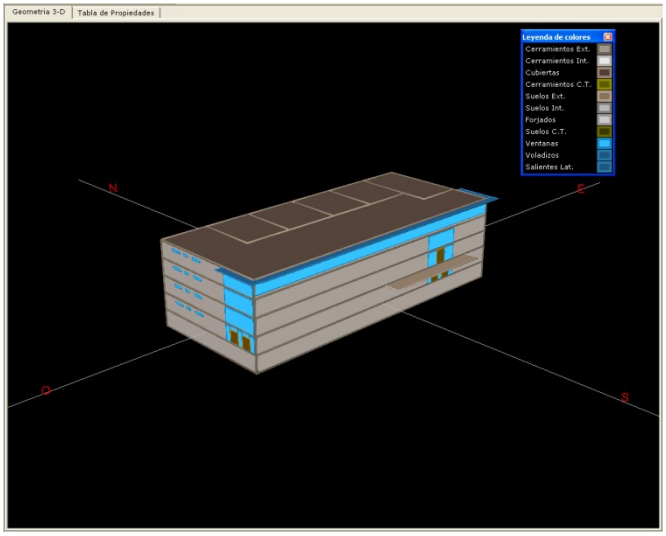


Fig. 6. Geometrical definition of the building modelled with Calener

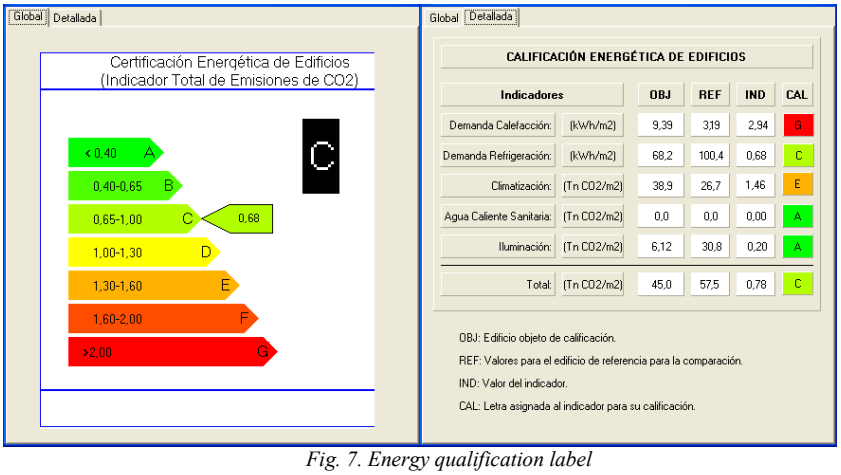


Fig. 7. Energy qualification label

BY NC ND Editorial Universitat Politècnica de València

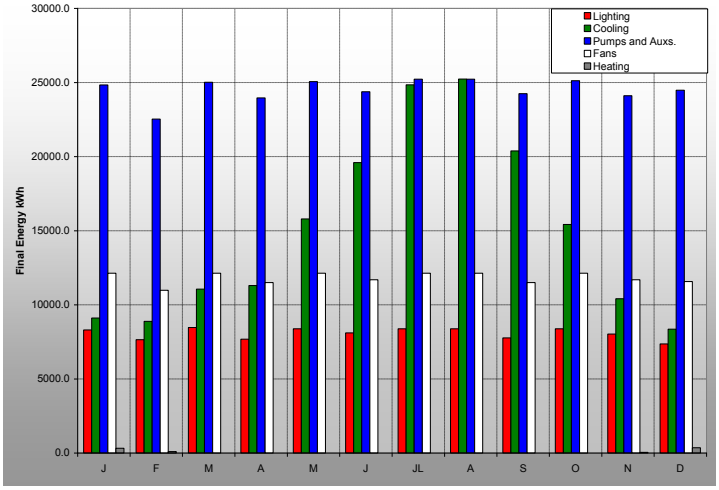


Fig. 8. Final energy consumption by uses resulting from simulation

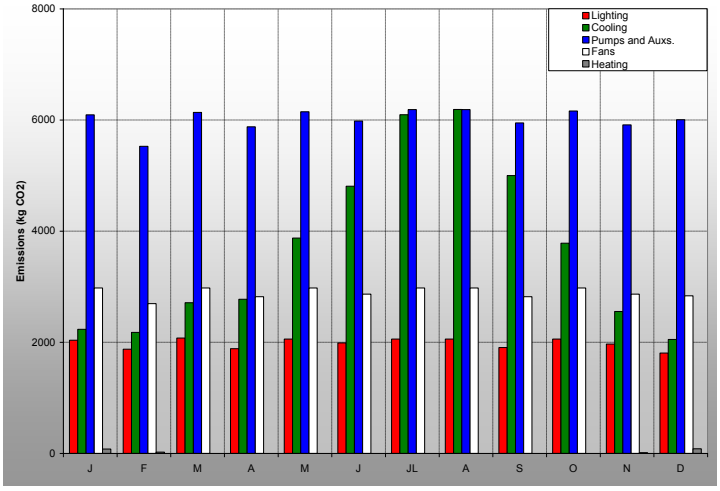


Fig. 9. CO_2 emissions by uses resulting from simulation

Editorial Universitat Politècnica de València

5. Monitoring Training Programme

This section describes the energy training programme resulting from the project. It defines the energy monitoring structure based on several steps. This training agenda was implemented at Universitat Politècnica de València (UPV) as an example of its implementation.

Step 1: Energy Policy

Energy monitoring must be organised based on Spanish and European regulations. Following main European and Spanish directives of reducing energy consumption in buildings, the programme shall define the monitoring training plan according to the policy context, including the local policy framework with the monitored organisation. In the case of Universitat Politècnica de València, the following commitments were agreed:

- A statement of commitment of the university responsible, which responds to a public declaration of commitment to energy efficiency policy.
- An agreement outlining the long term and short term goals and the categorised energy policy objectives necessary to achieves goals.
- Define the university economical support to implement the energy audits and energy efficiency strategies, as well as creating a management structure, roles and responsibilities.

Step 2: Identify and analysis

Spanish minister recommends to carry out building audits based on the "*Código Técnico de la Edificación* (CTE)" regulation, which normalizes the technical aspects of energy efficiency assessment in public and private buildings, considering energy demand limitations, thermal facilities efficiency, lighting installations efficiency, contribution of solar energy generation for thermal needs, and photovoltaic generation for electrical demand contribution.

Following these recommendations, energy consumption audits are carried out based on questionnaires to different demand profiles. Additionally, an energy monitoring system should be installed in the selected buildings in order to identify potential energy savings. This approach allows focusing on a dynamic method based on continuous benchmark energy performance instead to a static best practice measures.

As far as UPV, the scope of the energy audits was beyond the requirements of Spanish regulations, focusing in 7 main objectives:

Editorial Universitat Politècnica de València

- Energy consumption
- Lighting
- Energy certification
- Heat power
- Isolation
- Air conditioning
- Water heat

Step 3: Plan and Organise

The objective of UPV energy efficiency approach was based on the identification of several energy efficiency actions without compromising user's comfort. To accomplish this, it was required the creation of an Energy Committee, whose tasks include the following activities:

- Analysis of energy provisions and renewable generation alternatives.
- Continuous monitoring of consumption and definition of energy ratios based on different building characteristics.
- Definition of training courses and/or awareness campaigns to inform the university community, providing them with specific measures to be easily accomplished according to their energy demand profiles.
- Definition of an Energy Programme with large, medium and short term goals, identifying energy activities for each term and the necessary investments for improving their energy performance.
- Evaluate energy labels for each building demand profile, based upon the national Building Energy Efficiency certification.
- Develop an Energy Control and Follow-Up Programme to monitor the evolution of the energy plan and detect any potential deviation. In case adjustments to the plan are necessary, the Energy Committee should study the alternatives and implement the modifications.
- Finally, the Energy Committee should promote the Energy Programme and its achievement in the university throughout an Energy Communication newsletter.

Step 4: Implementation

Finally, the implementation of a Energy Management System should be installed at the university in order to monitor energy data and assist the Energy Responsible in the decision making process. This may be complemented with periodic energy audits in all building to identify new energy efficiency strategies.

Editorial Universitat Politècnica de València

Furthermore, the implementing of the Energy Programme has to encompass raising awareness, in order to overcome non-technical barriers. Energy awareness may be promoted by:

- An official launch of the Energy Programme at the University
- Efficiency poster campaigns and energy efficiency ideas competitions for students and staff.
- An energy website with information about energy analysis, performance and savings.
- Student participation in energy efficiency projects.
- Providing lectures to students and staff on specific energy efficient technologies used and energy savings achieved.

Step 5: Control and Monitoring

Finally, a continuous implementation of the Energy Programme helps to create a historic database. This information may be used for a continuous improvement process.

Acknowledgments

This initiative responds to a common effort between 9 European universities and 3 market players, funded by the "Universities and Students for Energy Efficiency (USE Efficiency)" project (Ref. CIP-IEE-2008). The work was completed by the Institute for Energy Engineering located at the Universitat Politècnica de València. The authors deeply thanks the Universitat Politècnica de Valencia and all the organizations involved in this project for their support and, specially, to the European Commission for their funding provision.

References

Akmençe, A.E., Akpinar, B., Akmençe, E. (2015). New Horizons In Education Through Holistic Approach The Journal of International Lingual, Social and Educational Sciences, (1).

Azari R., Abbasabadi N. (2018). Embodied energy of buildings: A review of data, methods, challenges, and research trends. Elsevier, Energy and Buildings, 168, pp. 225-235.

Carpio, M., Martín-Morales, M., Zamorano, M. (2015). Comparative study by an expert panel of documents recognized for energy efficiency certification of buildings in Spain. Energy and Buildings, 99, pp. 98-103.

Chengchu, Y., Shengwei, W., Fu. X. (2012). A simplified energy performance assessment method for existing buildings based on energy bill disaggregation. Energy Build., 55, pp. 563-574.

Editorial Universitat Politècnica de València

Costa, A., Keane, M.M., Torrens, J.I., Corry, E. (2013). Building operation and energy performance: monitoring, analysis and optimization toolkit Applied Energy, 101, pp. 310-316.

Escrivá-Escrivá G, Álvarez-Bel C., Peñalvo-López E. (2011). New indices to assess building energy efficiency at the use stage. Elsevier, Energy and Buildings, 43, pp. 476-484

Geng Y., Wenjie, J., Borong, L., Jiajie, H., Yingxin, Z. (2018). Building energy performance diagnosis using energy bills and weather data. Energy and Buildings, Vol 172, pp 181-191

Herrando, M., Cambra, D., Navarro, M., De la Cruz, L., Zabalza, I. (2016). Energy Performance Certification of Faculty Buildings in Spain: The gap between estimated and real energy consumption. Energy Conversion and Management, Volume 125, pp 141-153.

Lee, W.L., Yik W.H., Burnett, J. (2003). A method to assess the energy performance of existing commercial complexes. Indoor Built Environment., 12 (5), pp. 311-327

Mavromatidis, G., Acha, S., Shah. N. (2013). Diagnostic tools of energy performance for supermarkets using artificial neural network algorithms. Energy Building, 62, pp. 304-314

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia,14th-16thNovember 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8846

Strategies for continuous improvement in the master's degree in "Colour Technology for the automotive sector" based on feedback from graduates

E. Perales, B. Micó-Vicent, V. Viqueira, K. Huraibat, F.M. Martínez-Verdú
Grupo de Visión y Color. Universidad de Alicante. esther.perales@ua.es

Abstract

The first edition of the Master's Degree in "Color Technology for the Automotive Sector" was held during the last academic year. The academic results in terms of qualifications, achievement and learning were good. In spite of the good sensations, there are aspects to be improved, both in methodology and the development of the subjects, timing of the contents, organization or communication channels. Following this line, the Academic, agreed on a plan of continuous improvement based on the feedback provided by the graduate surveys. A specific survey was carried out to gather their specific experience of the course in order to be able to modify the general strategy of the master's degree at the teaching and organisational level. The objectives were to adapt the teaching methodology to facilitate a more reflexive, participative and autonomous learning with a high degree of involvement and motivation of the students, to improve the academic results in terms of learning and satisfaction, to simplify and improve the logistic management of the course, etc. Thus, the survey included questions relating to the usefulness of the master's degree, methodology, organisation and planning of teaching, as well as a final question relating to the overall satisfaction of the course. A short survey was chosen with only 10 questions that the student rated from 1 to 5 on a scale from "strongly disagree" to "strongly agree". From the analysis of the responses, some important weaknesses were detected, such as the lack of content developed in video format, and the slowness of feedback on the results obtained in the proposed tasks. Based on these results, it was proposed an improvement plan that included the incorporation of videos to teaching materials, flexibility in the deadlines for activities, and the periodic monitoring of student learning and concerns through "Adobe Connect".

Keywords:*Feedback, b-learning, Moodle*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

During the course 2016-2017, teachers from the Color and Vision Group belongs to the University of Alicante launched the first edition of the Master's Degree in Colour Technology for the Automotive Sector (ColTAS). The purpose of ColTAS Master is to provide a comprehensive training in the multidisciplinary study of Colour Science and Technology from a global perspective. Color technology focuses on the study of theories and techniques related to the design, manufacture and measurement of colored materials (Open Course Ware, 2009) In addition, dfferent industrial sectors are involved in color technology (colorants, coatings, textiles, ceramics, plastics, printing, multimedia, etc.) therefore it is a discipline very important and it is necessary a perfect knowledge to a correct process. However, in many cases, color experts within these sectors have not received any specific training in color science but through practical, possible self-taught, experience. This Master of 60 ECTS or credits (one academic year, from September to June) is managed by the Continuing Education Centre (CEC-UA), and organized by the Business School of the General Foundation of the University of Alicante and the Department of Optics, Pharmacology and Anatomy, belonging to the Faculty of Sciences of this University. The syllabus is composed by 12 different subjects divided into two sub-degrees: Expert in Color Science, Specialist in Color Engineering for the Automotive Sector and MSc in Color Technology for the Automotive Sector. This course includes an industry-based internship of up to 300 hours and provides a great opportunity to achieve basic and advanced color control skills at an industrial level, particularly in the automotive sector.

This master course is very demanding by the industrial sector, thus, there are different student profiles and different training profiles: very specific profiles with high training in this sector but without experience in colour technology, and newly graduates with the aim to get specific training to find a good job. Therefore, the adaptive learning methodology is needed to consider different factors. The adaptive learning method implies the use of materials adapted to each profile to take into account the individual characteristics of each student to optimize the training (Dwi-Surjono, 2014; Fidalgo, 2013; García-Peñalvo, 2011; Graf, 2008; Şimşek, 2010; Xiaoqiong, 2013). On the other hand, in the current university academic context, following the guidelines developed by the European Higher Education Area (EHEA), one of the most controversial and iconic issues is how to ensure a high academic performance in order to satisfy teachers and students regarding the workload level (Martínez-Verdú, 2010) within the duration of a subject and the assimilation of abilities, both generic and specific ones, in an optimal level of traceability in order to provide a positive impact. Therefore, the design and drawing up of each teaching guide of a subject was developed taking into accountthe combination of different learning activities

Editorial Universitat Politècnica de València

connected with the assimilation of several learning objectives and specific and general abilities.

The course is offered in blended learning mode. All the theoretical contents and activities are presented online through the Moodle platform. In addition, the course has a specific intensive face-to-face programme that includes demonstrative sessions of companies involved in color measurement and seminars by experts, in order to help students acquire or complete the inter- and multidisciplinary training received in a non-presential way during the course. The methodology are based on an adaptive teaching methodology by combining the best of b-learning and flipped classroom with different learning styles according to the student's profile, initial skills, motivation and availability with the aim of obtaining maximum performance and student satisfaction.Therefore, through the Moodle platform, activities are proposed where the student will face the solution of problems, the organization and planning of activities, the analysis and synthesis of certain situations, etc. In addition, a wide range of documentation and materials are provided for the successful follow-up of all subjects presented.

In particular, students work in three different activities: individual and team tasks and participation on forums. The individual activities are designed with three participation profiles: basic, medium and high. The intention with this approach was to increase student motivation through gamma learning (Llorens-Largo, 2016). In this way, students (players) decide voluntarily or control their level of participation, dedication, hours of dedication, etc. according to their objectives, for example, in the short term, to pass an exam; in the medium and long term: to go deeper into the subject. Group activities allow students to combine different learning styles and thinking and behavior styles, so that groups complement and optimize each other to achieve better results. Finally, the participation in forums of both the student and the teacher allow all participants to play an active role that is useful to improve the methodology proposed. The forum also allows for quick feedback, another important element in gamma learning.

After the first edition, a review of this Master was done in order to evaluate the strengths and weaknesses in order to refine the course. In this way, it is important to mention that the academic results in terms of qualifications, achievement and learning were good. In spite of the good sensations, there are aspects to be improved, both in methodology and the development of the subjects, timing of the contents, organization or communication channels. Therefore, the aim of this work was collect the students' opinion by means of a specific survey in order to be able to modify the general strategy of the master's degree at the teaching and organisational level.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Methodology

The first step was to work on the survey. The main characteristics of this survey was to develop a simple survey and with speed of completion with the aim to obtain the greatest number of responses from the students. In addition, the survey was divided into four sections but with few questions to be able to answer it in some minutes. The sections were: contents, methodology, teaching staff and academid coordination and study, dedication and motivation. Finally, the survey had a section to add a general comment or observation about the course. Therefore, the survey was:

CONTENT:

1. The contents and activities are consistent with the objectives
2. Time distribution of content is appropriate
3. The sequence of subjects and themes is appropriate
4. The bibliography is suitable for following the course

METHODOLOGY

1. The theory/practice ratio is correct
2. Teacher stimulates interest in different topics
3. Participation and communication between all participants is encouraged.
4. The methodology facilitates the assimilation of the contents
5. The evaluation is consistent with the methodology used

TEACHING STAFF AND ACADEMID COORDINATION

1. The level of content is adequate
2. The advice and mentoring has been satisfactory
3. The coordination between the teaching staff has been correct

STUDY, DEDICATION AND MOTIVATION

1. The time of dedication needed to follow the course is adequate
2. The degree of effort required to follow the course is adequate
3. The use of ICTs has been adequate
4. My level of involvement was higher than expected at the beginning of the course
5. My level of satisfaction was higher than expected at the beginning of the course

The survey was done with the open access *Google forms* software. This software allows to send directly by email to the participants and in this way, the survey can be completed quickly from this email by using a computer or a smart phone, therefore it is very easy to get access to the survey. In addition, all the answers are collected by Excel software, thus, the data processing can be done with any software. Finally, the scale of response was from 1 to 5 on a scale from "strongly disagree" to "strongly agree".

Editorial Universitat Politècnica de València

In the last edition (2016/17), this course had 7 students of different nationalities (Asian, European and American) and initial training (with and without university degrees). All the students completed anonymously the survey.After collecting the data, they were processed by Excel software in order to identify the weaknesses and to improve the methodology for next editions.

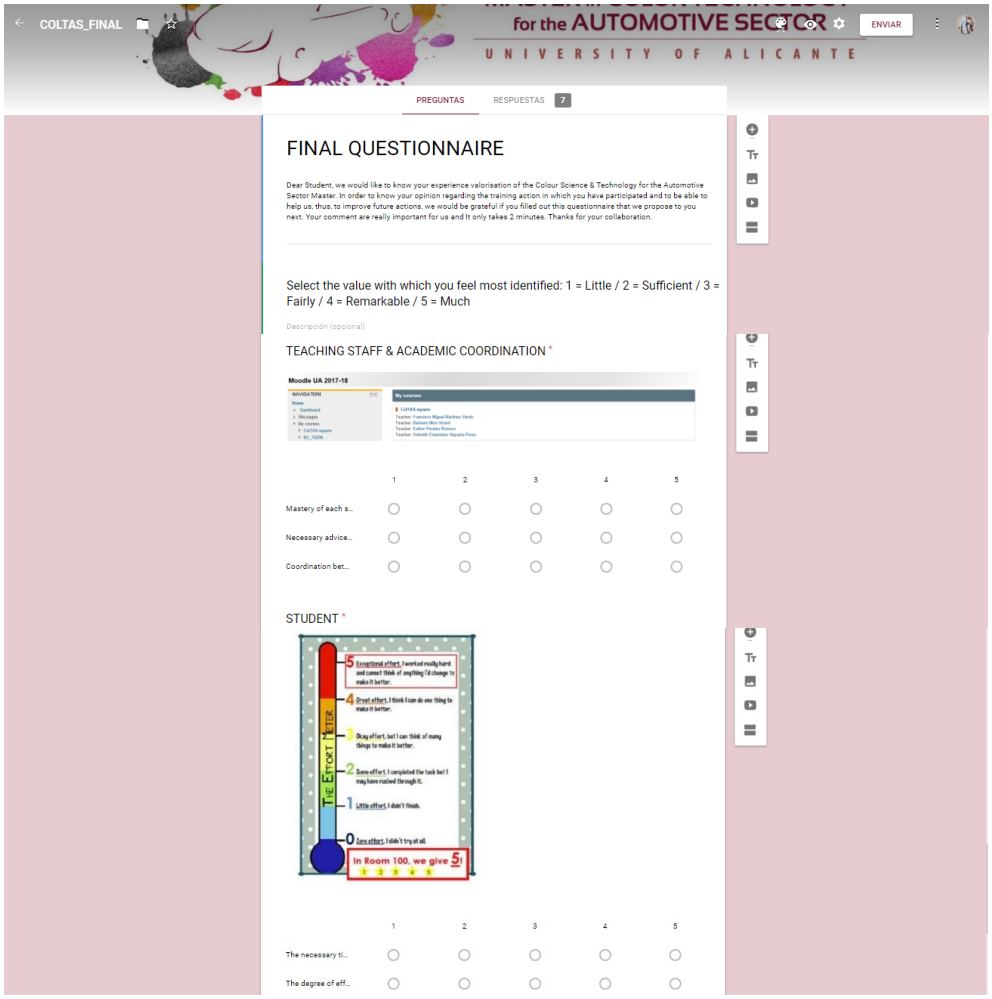


Fig. 1. Format of the survey conducted in Google Forms. Font: Moodle (2018)

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Results

In this section, the results are shown divided into four groups according to the sections of the survey. Figure 2 shows the results for the *Contents* section. The average qualification was 3.8 above 5, what is a good result. Therefore, it can be concluded that the contents and activities were consistent with the proposed objectives with a good distribution between the different topics and subjects, and the materials developed by Moodle were quite enough and useful for monitoring the course.

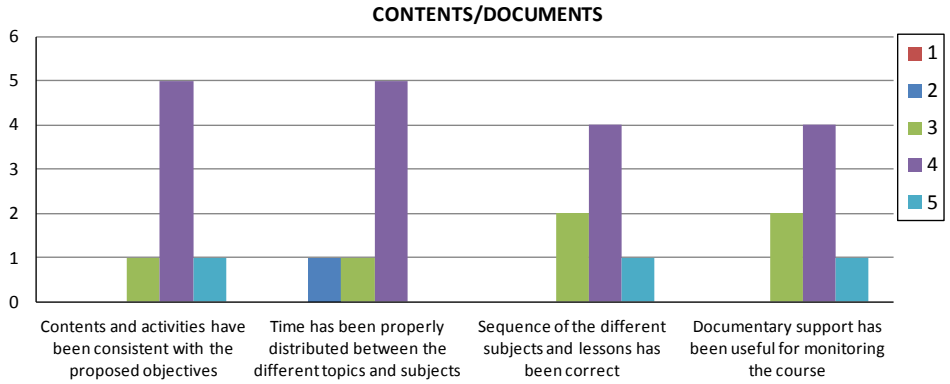


Fig. 2. Results obtained for the first sections "Contents"

Regarding the methodology, the average qualification was equal to 3.7 where the maximum satisfaction was related to the learning evaluation format which students considered appropriate for the teaching methodologies used. The low mark was for the balance between theoretical and practical contents (3.1). This mark is normal because the course is designed with a specific intensive face-to-face programme of only two weeks. Thus, the practical sessions presented in that programmeare reduced by comparing with the total course. However, in general, it can worked out that the methodology was appropriate by stimulating the interest in the different topics, with a good communication among the participants (students and teachers) and by faciliting the assimilation of the contents by means of the proposed activities.

Editorial Universitat Politècnica de València

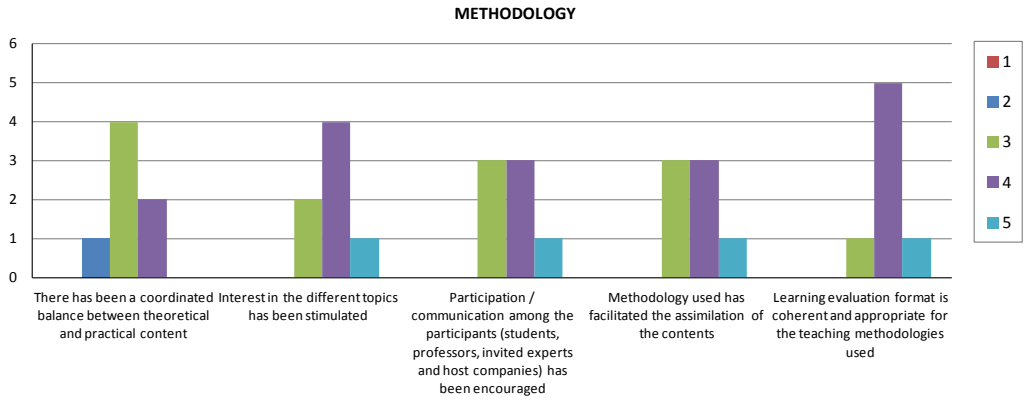


Fig. 3. Results obtained for the first sections "Methodology"

The results associated with the *Teaching staff and academic coordination* sections were very good, with an average of 3.9, where the most of the answers for the students were with a mark of 4 points, that is, strongly satisfied with the teaching staff and the coordination. This result corresponds to the teacher's effort to give support to the student to help them to get the maximum rendering.

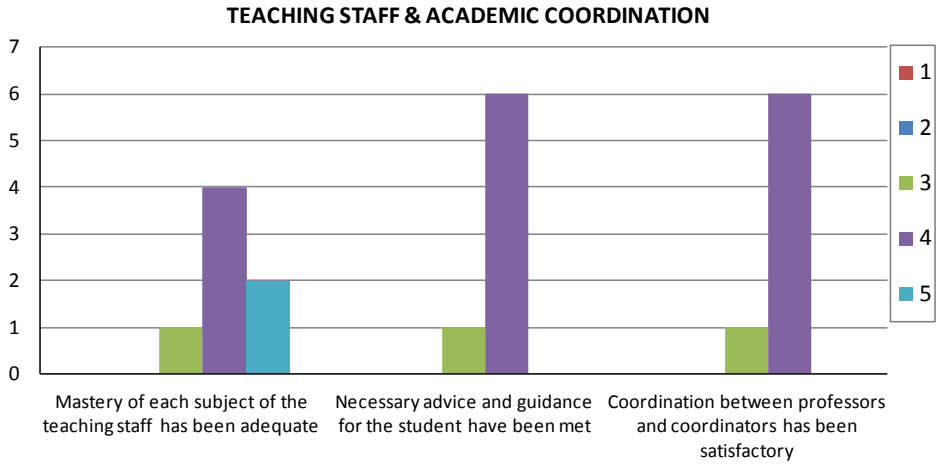


Fig. 4. Results obtained for the first sections "Teaching staff and academic coordination"

Finally, the last section focused on "*Study, Dedication and Motivation*",and then focused directly with the student, was the section with the lowest mark (3.7/5), although the results are also satisfactory. It is important to remark the students' satisfaction with use of ICT

Editorial Universitat Politècnica de València

resourcesto follow the course, a very important issue in this b-learning methodology. In addition, the general degree of satisfaction was very high since their degree of involvement was more than expected which is a proof of their motivation and their right attitude to learn and to get abilities for their future work.

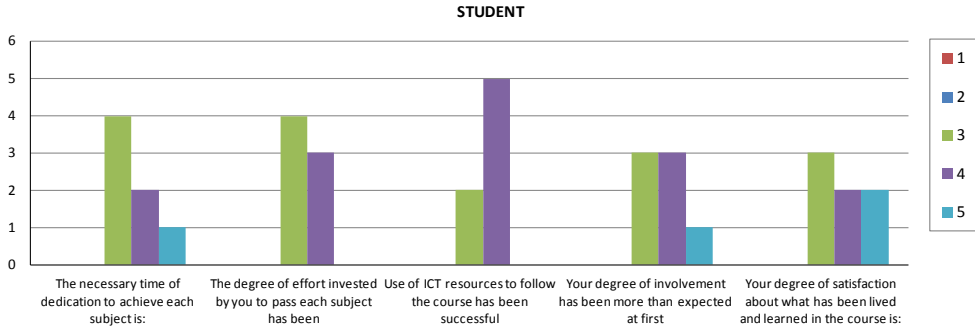


Fig. 5. Results obtained for the first sections "Student, Dedication and Motivation"

A final question was asked for students: *Would you recommend this course to others?* All the students would recommend the course, since the 86% of them answered this questions with a 5 (strongly agree) and the 14% of students with a 4 (agree). It is another sign of the degree of satisfaction of students.

If a deep analysis is done of this survey and each question is considered, there are some aspects to be improved in spite of these good results. In general, to have much more contact between students and tutors is a demand from students. In this way, the main channel of comunication was the Moodle platform by means of forums and messages but different virtual meeting by Adobe Connect were proposed during the course. However, the participation of this virtual meeting was low, maybe due to time difference between the participants. A possible solution to carry out the next course can be to propose individual virtual meetings in order to perform a better monitoring of students and their needs. Other critical aspect is the duration of the course and/or the distribution of tasks. The methodology proposed was to present different lessons in each subject with tasks associated with each lesson. A recommended deadline was proposed for each task although the tasks could be provided at the end of the semester. Therefore, it is a very demanding course that implies a continuous work which can be a handicap for students that combine work and studies. In order to avoid this handicap, but bearing in mind that this is a university postgraduate course, two methods of evaluation are being considered for the following course: evaluation with activities during the course (continuous evaluation) or evaluation only by means of a final exam, where the final decision is for the students according their availability. Other issue to be improved is to provide more practical sessions because this

Editorial Universitat Politècnica de València

can increase the bridge gap between industry needs and academics. Although the teaching staff agree with this problem, it is difficult to find a proper solution. The profile of the student involved makes it difficult to further increase the number of face-to-face classes. However, teachers are considering to prepare video lectures based on practical session to show more technical topics.

4. Conclusions

The objective of this work was to adapt the teaching methodology to facilitate a more reflexive, participative and autonomous learning with a high degree of involvement and motivation of the students of this master course. Thus, a survey was developed with questions relating to the usefulness of the master's degree, methodology, organisation and planning of teaching, as well as a final question relating to the overall satisfaction of the course. The survey was composed by 10 questions divided into 4 sections that the student rated from 1 to 5 on a scale from "strongly disagree" to "strongly agree". The four sections analyzed obtained scores between 3.5 and 3.9 out of 5.The individual valuations were allgreater than 3. The lowest scores were for aspects of dedication and study (3,3), and to the ratio between theory and practice. However, an excellent rating (4.8/5) was obtained in the recommendation of this course to others. In addition, from the analysis of the responses, some important weaknesses were detected, such as the lack of content developed in video format, and the slowness of feedback on the results obtained in the proposed tasks. Based on these results, for next editions, it will be proposed an improvement plan that included the incorporation of videos to teaching materials, flexibility in the deadlines for activities, and the periodic monitoring of student learning and concerns through "Adobe Connect".

References

Dwi-Surjono H. (2014): The Evaluation of a Moodle Based Adaptive e-Learning System, InternationalJournal of Information and Education Technology, 4, 1, 89-92.

Fidalgo, A., Sein-Echaluce, M.L. Lerís, D., Castañeda, O. (2013): Teaching Innova Project: theIncorporation of Adaptable Outcomes in Order to Grade Training Adaptability, Journal ofUniversal Computer Science, 19, 1, 1500-1521.

García-Peñalvo, F.J., Conde, M.A., Alier, M., Casany, M.J. (2011): Opening Learning ManagementSystems to Personal Learning Environments, Journal of Universal Computer Science, 17,9, 1222-1240.

Graf, S., Kinshuk, T-C, Liu (2008): Identifying Learning Styles in Learning Management Systems byUsing Indications from Students'sBehaviour, Eighth IEEE International Conference onAdvanced Learning Technologies, 482-486.

Editorial Universitat Politècnica de València

Llorens-Largo, F., Villagrá-Arnedo, C.J., Gallego-Durán, F.J., Satorre-Cuerda, R., Compañ-Rosique, P., Molina-Carmona, R. (2016): LudifyMe: AnAdaptativeLearningModelBasedonGamification. EnCaballé, S., Clarisó, R. (eds.) Formative Assessment, Learning Data Analytics and Gamification in ICT Education. New York: Elsevier - Academic Press, cap. 12.

Martínez-Verdú, F.M. (2010). El impacto de "Bolonia": balance cuatrimestre 1, curso 1. Es hora de hacer balance, marcar prioridades para ser eficientes y aplicar gestión de conocimiento. Blog Xarxes/RedesVrPEQ-ICE. Recovered on 5 May 2012, from: http://blogs.ua.es/redesice/2010/12/28/el-impacto-de-bolonia-balance-cuatrimestre-1-curso-1/ .

OpenCourseWare UA (2009) Ciencia del color. [online] Available from http://ocw.ua.es/es/ciencias-de-la-salud/ciencia-del-color-2009.html [10 May 2014].

Şimşek, O., Atman, N., İnceoğlu, M.M., Arikan, D. (2010): Diagnosis of Learning Styles Based onActive/Reflective Dimension of Felder and Silverman's Learning Style Model in a LearningManagement System, Lecture Notes in Electrical Engineering, 6017, 544-555.

Xiaoqiong, Y., Guoqing, Y., Zeng, Z. (2013): Personalized Teaching Model Based on Moodle Platform,Lecture Notes in Electrical Engineering, 216. 27-35.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8861

"Evaluating new technologies and education gamification in higher education: the case of Kahoot!"

Sandra Martínez-Molina[a], Lidia Bueno[b], Ana María Ferrer[c], Alejandro Ripoll[d], and Francisco Ródenas Rigla[e]

[a] Polibienestar Research Institute, Social Work department (University of Valencia), Sandra.Martinez-Molina@uv.es, [b] Polibienestar Research Institute, Social Work and Social Services department (University of Valencia), Lidia.bueno@uv.es, [c] Social Work and Social Services department (University of Valencia), Ana.maria.ferrer@uv.es, [d] Social Work and Social Services department (University of Valencia), Alejandro.ripoll@uv.es, [e] Polibienestar Research Institute, Social Work and Social Services Department (University of Valencia), francisco.rodenas@uv.es

Abstract

The profile of students in higher education is changing and yet, in spite of this, traditional methodologies of teaching are used without considering either the changes or the available resources. Over the last few decades, the presence of technology in society has transformed many sectors and higher education should take the new opportunities offered to them.

The goal of this pilot study is to introduce learning resources based on new technologies and education gamification by the implementation of Kahoot! in higher education. This methodology has been used with 53 students of the Degree in Social Work who are studying the subject "Research in Social Welfare Systems".

An ad-hoc questionnaire made up of 22 questions was conducted, evaluating the seven principles of good feedback practices. Each item was accompanied by a Likert scale to reflect the student's degree of compliance with each statement.

The results have shown that Kahoot! was regarded both as a fun way to learn by 88.7% of the students and a good way to identify the main contents of the subject by 86.8% of them. However, 43.4% of students did not see Kahoot! as a tool to learn new content and 49.1% thought that the learning outcomes obtained during the experience did not reflect their progress in the subject.

The use of Kahoot! has shown some advantages and disadvantages. On the one hand, Kahoot! was regarded as a good way to review the content of the subject in a fun and interactive manner but, on the other hand, the students thought that it was not the best tool to learn new contents and to show their

Editorial Universitat Politècnica de València

knowledge about the subject. The results have shown the limitations and opportunities that Kahoot! can offer in higher education.

Keywords: *Kahoot!, gamification, higher education, social work, evaluation*

1. Introduction

One of the most significant characteristics of our society is the inclusion of new information and communication technologies in several fields such us culture, leisure, work, economy and science. Hence, during the last few decades, the presence of technology in society has transformed many sectors including education. There is no doubt that technology's presence is having an impact on the education sector in general and in particular on teaching methods and the learning process of the students (Aguadez, Pérez and Monescillo, 2010). New information and communication technologies in the education field can help to improve the learning results of students and can motivate them. Despite these advantages, traditional methodologies of teaching are more frequently used without considering either the available resources or the changes in the students' profile. However, the university population is already very highly exposed to new technologies and electronic devices such as tablets, smartphones or laptops. Therefore for this group, technology is already part of their day to day life and it is important that the educational community begins to adapt education to the environment of the students taking advantage of those elements that stimulate them (Fernández and Ladrón de Guevara, 2015).

As a consequence, the goal of this pilot study is to assess the impact of learning resources based on new technologies and education gamification such as Kahoot! on the students' learning process by using the seven principles of good feedback practice (Omar, 2017). To this end, Kahoot! was used in the subject of Research in Social Welfare Systems belonging to the Social Work degree at the University of Valencia.

1.1. Gamification in the learning process

The game is an activity as old as humanity, having great importance in all cultures, contributing to the enjoyment life, the enrichment of social relationships and the learning processes (Sánchez, 2010). In this sense, it can be said that the game has an educational potential that can be used at all educational levels.

Editorial Universitat Politècnica de València

The applicability of the games in the classroom has given rise to the appearance of new theoretical concepts such as "gamification" as the result of making use of game theory used in contexts that do not have anything to do with games in order to make more interesting an ordinary activity. The ultimate aim of gamification in the education field is to achieve an effective learning process (Jaber et al., 2016; Fernández and Ladrón de Guevara, 2015). However, not every learning process lends itself to be gamified. According to Díaz and Lizárraga (2013) there are three important elements in an activity for it to be considered as a game. Firstly there is the competition, which motivates the players and allows them to assess their performance immediately. Secondly, the engament to not to abandon the game and keep playing until the goals are reached since the motivation of students to learn is a key point. Finally, games should have instant reward.

Among the gamification tools, Kahoot! stands out since it introduces the game in class improving the learning process of the students by using new techonologies such as smartphones.

1.2. Kahoot! and the students' good feedback practice

Kahoot! is a platform in which it is possible to create several questions and answers according to the profile of, for example, different students. Students can answer the questions in class by using their smartphones. It has two modalities (individual or team) and is an easy-to-use tool that permits interaction between students and teachers. Finally, Kahoot! provides the teacher with relevant information about the students' performance, segregated by each student or team in an excel document.

Some studies have tried to evaluate the suitability of this tool for learning-teaching in the classrooms and at different levels of education such as primary, secondary and higher education. In this regard, several advantages and disadvantages have been attributed to the use of Kahoot! for learning and teaching purposes. For example, some studies have revealed that Kahoot! was a tool which had some features such as encouraging problem solving, critical thinking and curiosity and it promoted a competitive and fun environment, improving students 'motivation and self-esteem as well as achieving greater knowledge (Omar, 2017; Dellos, 2015). Similarly, Suilowati (2017) corroborated that after using Kahoot! in their grammar classes, 99% of the students liked the game, obtaining mostly good results (20 students out of 32).

This kind of tool makes that the students regard it as game instead of an evaluation system (Del Cerro, 2015; Fernández-Mesa, Olmos-Peñuela and Alegre, 2016) and it promotes an active learning process involving the students in class (Jaber et al., 2016). In addition to this, Kahoot! has been considered to be a useful tool for teachers, as it can help to improve

Editorial Universitat Politècnica de València

lecturers' teaching, and students are very impressed by lecturers using technology in class (Omar, 2017).

However, Kahoot! is not without limitations. This tool requires time to to prepare the questions and surveys (Rodríguez-Fernández, 2017). Considering its features, Kahhot! has been regarded as a good way to review what they have learnt but without provindg any extension of new knowledge. According to the results obtained by Omar (2017) students also highlighted as the main drawbacks of Kahoot! its ranking, as a vague measure of the students' performance, and the fast pace of tests in Kahoot! not permitting a discussion about the answers. Beyond these findings, other studies have even noted that students do not consider Kahoot! a proper tool to be used in higher education (Rodríguez- Fernández, 2017).

Given the advantages and disadvantages associated with Kahoot!, this work tries to take a step futher by evaluating its impact on the student learning process in higher education. To this end, this research has taken as main assessment framework the seven principles of good feedback practices Omar (2017). In particular, this methodology has been used with 53 students of the Social Work degree course at the University of Valencia in the subject "Research in Social Welfare Systems".

2. Method

In this research an ad-hoc questionnaire made up of 22 questions was conducted, evaluating the seven principles of good feedback practices. Each item was accompanied by a Likert scale from 1 to 4 to reflect the student's degree of compliance with each statement. In this scale 1 indicates the highest degree of disagreement and 4 implies the highest degree of compliance with each of the statements.

In particular, each principle was evaluated through the following items and statements:

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 2.1. The seven principles of good feedback practices.

Number	Principle	Items
Principle 1	Helps to clarify what a good performance is	Item 10: The Kahoot! ranking is a good indicator of the performance of the student in subject
Principle 2	Facilitates the reflection and self-assessment in the learning process of students	Item 4: Kahoot! has helped me to identify the contents that I should review for the exam
		Item 5: Kahoot! can help me to be better prepared for the exam
		Item 7: Kahoot! has helped me to identify my level of knowledge
		Item 8: Kahoot! has helped me to compare my level of knowledge to the level of my classmates
Principle 3	Provides relevant information to students about their learning process	Item 1: Kahoot! is a suitable tool to review the content explained in class
		Item 3: Kahoot! has helped me to learn new contents
Principle 4	Encourages teacher and peer dialogue around learning	Item 13: The speed of Kahoot! has allowed me to discuss the correct answer with other classmates
		Item 14: The speed of Kahoot! has allowed me to discuss the correct answer with the teacher
Principle 5	Encourages positive motivational beliefs and self-esteem	Item 9: Comparing my results to those obtained by my classmates has been useful to motivate me
Principle 6	Provides opportunities to close the gap between the current and the desired performance of the students	Item 2: Kahoot! It has been useful to identify the most important contents
		Item 11: Knowing my position in the Kahoot! ranking has helped me judge whether my progress in the subject is appropriate
		Item 12: My position in the Kahoot! ranking will help me improve my position in the next one
Principle 7	Provides information to teachers that can be used to help shape the teaching	Item 15: I think that teachers should use more tools based on new technologies in class
		Item 16: I prefer teachers who use interactive tools based on new technologies in class to those

Editorial Universitat Politècnica de València

		who use more traditional teaching methods
		Item 17: I think the use of Kahoot! can provide teachers an appropriate feedback on student learning
		Item 18: I think that Kahoot! is a fun way to learn

Font: Own elaboration based on Omar, N (2017)

Each item evaluating the aforementioned principles was designed based on the results from the qualitative research work developed by Omar (2017).

Moreover, the questionnaire included 5 items evaluating some common features attributed to Kahoot! and one item to assess its adaptation to higher education:

Table 2.2. Items related to features attributed to Kahoot!.

Other Features
After using Kahoot! I have achieved greater knowledge of the subject
Kahoot! encourages problem solving and critical thinking
Kahoot! encourages curiosity
Kahoot! promotes a competitive and fun environment
I think Kahoot! is suitable for use in higher education

Font: Own elaboration

The questionnaire was administrated after a Kahoot! session in two different groups. The Kahoot ! session vas held in April 2018, using student's smartphones. The sample was made up of 53 students from two groups belonging to the subject "Research in Social Welfare Systems" (32 students from the first group and 21 from the second group). This subject is taught in the 3rd course of the Degree in Social Work at the University of Valencia.

By gender, 90.6% were women and 3.8% men (the rest did not indicate their gender 5.7%). Considering the age, 83% were students up to 26 years old. The remaining students were over 26 years old.

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Results

In this section the results are shown according to the seven principles of good feedback practices and the most highlighted features of Kahoot!. The results obtained are presented in Table 3.1. and Table 3.2.

Table 3.1. Results related to the seven principles of good feedback practices.

Principle	Items	Results							
		1	2	Disagreed	3	4	Agreed	NA	Total
1	Item 10	18.9%	26.4%	45.3%	35.8%	18.9%	54.7%	0%	100%
2	Item 4	1.9%	7.5%	9.4%	35.8%	54.7%	90.5%	0%	100%
	Item 5	1.9%	13.2%	15.1%	35.8%	49.1%	84.9%	0%	100%
	Item 7	5.7%	18.9%	24.5%	28.3%	45.3%	73.6%	1.9%	100%
	Item 8	9.4%	30.2%	39.6%	26.4%	34.0%	60.4%	0%	100%
3	Item 1	3.8%	5.7%	9.4%	30.2%	58.5%	88.7%	1.9%	100%
	Item 3	0%	43.4%	43.4%	41.5%	15.1%	56.6%	0%	100%
4	Item 13	20.8%	17.0%	37.7%	34.0%	28.3%	62.3%	0%	100%
	Item 14	22.6%	20.8%	43.4%	32.1%	24.5%	56.6%	0%	100%
5	Item 9	15.1%	34.0%	49.1%	35.8%	15.1%	50.9%	0%	100%
6	Item 2:	0%	13.2%	13.2%	34.0%	52.8%	86.8%	0%	100%
	Item 11	9.4%	39.6%	49.0%	34.0%	17.0%	51.0%	0%	100%
	Item 12	3.8%	22.6%	26.4%	54.7%	18.9%	73.6%	0%	100%
7	Item 15	0%	9.4%	9.4%	30.2%	60.4%	90,6%	0%	100%
	Item 16	1.9%	11.3%	13.2%	35.8%	51.0%	86.8%	0%	100%
	Item 17	1.9%	17.0%	18.9%	43.4%	37.7%	81.1%	0%	100%
	Item 18	3.8%	7.5%	11.3%	30.2%	58.5%	88.7%	0%	100%

According to the results, Kahoot! meets the the seven principles of good feedback practices. However, the following principles obtained the lowest score:

- Principle 1: Helps clarify what good performance is (goals, criteria, expected standards)
- Principle 4: Encourages teacher and peer dialogue around learning
- Principle 5: Encourages positive motivational beliefs and self-esteem

As for the specific features of Kahoot!, the items greater variability among the students opinions were the idea that the students had a greater knowledge of the subject after using Kahoot! and the statement that Kahoot! encourages problem solving and critical thinking. However, the great majority of students agreed that Kahoot! promotes a competitive and fun environment and it is suitable for use in higher education.

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 3.2. Results related to the specific features of Kahoot!.

Other features	Results							
	1	2	Disagreed	3	4	Agreed	NA	Total
After using Kahoot! I have achieved greater knowledge of the subject	5.7%	24.5%	30.2%	58.5%	9.4%	67.9	1.9%	100%
Kahoot! encourages problem solving and critical thinking	5.7%	30.2%	35.8%	45.3%	18.9%	64.2%	0%	100%
Kahoot! encourages curiosity	3.8%	18.9%	22.6%	50.9%	26.4%	77.3%	0%	100%
Kahoot! promotes a competitive and fun environment	1.9%	15.1%	17.0%	43.4%	39.6%	83.0%	0%	100%
I think the Kahoot! is suitable for use in higher education	1.9%	11.3%	13.2%	45.3%	41.5%	86.8%	0%	100%

4. Conclusions

The goal of this pilot study has been to introduce learning resources based on new technologies and education gamification by the implementation of Kahoot! in higher education. In particular, the tool of Kahoot! has been assessed taking as a main framework the seven principles of good feedback practices. To this end, an ad-hoc questionnaire was administrated after the use of Kahoot! to 53 students in the subject of Research in Social Welfare Systems belonging to the Degree in Social Work at the University of Valencia.

The results have shown that the use of Kahoot! has some advantages and disadvantages through the seven principles of good feedback practices assessment framework. Generally speaking, Kahoot! met the seven principles. Nevertheless, principle 1 "helps clarify what good performance is", principle 4 "encourages teacher and peer dialogue around learning" and principle 5 "encourages positive motivational beliefs and self-esteem" obtained the lowest score.

Hence, Kahoot! was regarded as a good way to review the content of the subject in a fun and interactive manner similarly to other studies (Del Cerro, 2015; Fernandez, Olmos and Alegre, 2016). However, the students thought that it was not the best tool to learn new contents and to show their knowledge about the subject contradicting the results of Dellos (2015). Therefore, similarly to the study of Omar (2007), it seems that Kahoot! is a tool more suitable for reviwing content learnt in a fun way intead of provindg new knowledge. In addition, according to the results obtained, a greater proportion of students did not totally

Editorial Universitat Politècnica de València

agree with the statement that the ranking of Kahoot! was not a good indicator of their performance in the line with Omar (2007).

It has also been attributed to Kahoot! the power to motive students by getting good results (Omar, 2017; Suilowati, 2017; Dellos, 2015). In spite of this, in this study the competence introduced by Kahoot! has not been regarded as positive as other items. This fact is of the utmost importance since it might be an factor affecting the acceptance of this tool in higher education.

Therefore lecturers who consider using or are already using Kahoot! may wish to take into account that motivation might not be an intrinsic element of Kahoot! and that they may still need to provide their own forms of encouragement.

Similarly, one of the lowest rated items were those related to the speed of Kahoot! reinforcing the finding obtained by Omar (2017). This element is an important issue as it might have an importat impact on the students' learning process if enough time to discuss questions with peers and answers with the teacher is not provided.

Although students value in a positive way teachers who use interactive tools based on new technologies such as Kahoot! (Omar, 2017) and thought that Kahoot! is suitable for higher education, special attention should be paid to some elements by teachers when using Kahoot! such as those related to the Kahoot!'s settings, students's motivation and goal to achieve.

Be that as it may, the results of this work have shown the limitations and opportunities that Kahoot! can offer to higher education.

References

Aguadez, J.I., Pérez, M.A., & Monescillo, M. (2010). Hacia una integración curricular de las TIC en los centros educativos andaluces de Primaria y Secundaria. Revista de pedagogía, 62(4), 7-23.

Del Cerro, G.M. (2015). Aprender jugando, resolviendo: diseñando experiencias positivas de aprendizaje. ABACUS- Educar para transformar: Aprendizaje experiencial , XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria, 237-244. Retrieved from: http://abacus.universidadeuropea.es/handle/11268/4334

Dellos, R. (2015). Kahoot! A digital game resource for learning. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 12(4), 49-52.

Díaz, S. & Lizárraga, C. (2013). Un acercamiento a un plan de ludificación para un curso de física computacional en Educación Superior. Virtual Educa -XIV Encuentro Internacional Virtual Educa Colombia 2013. Retrieved from:

Editorial Universitat Politècnica de València

https://www.researchgate.net/publication/316605502_Un_acercamiento_a_un_plan_de_ludificacion_para_un_curso_de_fisica_computacional_en_Educacion_Superior

Fernández, C., & Ladrón de Guevara, L. (2015). El uso de las TIC en la Educación Física actual. E-motion. Revista de Educación, Motricidad e Investigación, 5, 17-30.

Fernández-Mesa, A., Olmos-Peñuela, J., & Alegre, J. (2016). Pedagogical value of a common knowledge repository for Business Management courses. @ tic. revista d'innovació educativa, 16, 39-47.

Jaber, J.R., Arencibia, A., Carrascosa, C., Ramírez, A.S., Rodríguez-Ponce, E., Melián, C.,…Farray, D. (2016). Empleo de Kahoot como herramienta de gamificación en la docencia universitaria. InnoEducaTIC. Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TICs. InnoEducaTIC 2016. Retrieved from: http://hdl.handle.net/10553/20472

Omar, N.N. (2017). The efffectiveness of kahoot application towards students' good feedback practice. International Journal of Social Sciences, 3(2), 2551-2562. https://dx.doi.org/10.20319/pijss.2017.32. 25512562

Rodríguez-Fernández, L. (2017). Smartphones y aprendizaje: el uso de Kahoot en el aula universitaria. Revista Mediterránea de Comunicación/Mediterranean Journal of Communication, 8(1), 181-190. https://www.doi.org/10.14198/MEDCOM2017.8.1.13

Sánchez Benítez, G. (2010). Las estrategias de aprendizaje a través del componente lúdico. Revista de Didáctica Español Lengua Extranjera. Suplementos Marco ELE, 11, 1-69.

Susilowati, E. (2017). The effectiveness of kahoot in supporting grammar class on class a year i students academic year 2016/2017 of diploma III of Nursing Ngudi Waluyo University. UNNES-TEFLIN National Seminar.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8864

Managerial Skills for Engineers, an optative subject on last course of grade in the ETSIIV. Results of applying new methodologies for developing managerial skills

Carlos Manuel Dema Perez[a,b], Carlos Fernández Llatas[a,c], Antonio Martinez-Miñana[a,d], Sofía Estelles-Miguel[e]

[a]ITACA-Research-Group, Universitat Politècnica de València, camino de Vera s/n, 46022 Valencia Spain, [b]cmdema@upv.es, [c]cfllatas@itaca.upv.es, [d]anmarmi@itaca.upv.es,
[e]Departamento de Organización de Empresas (DOE). Universitat Politècnica de València, camino de Vera s/n, 46022 Valencia, Spain, soesmi@omp.upv.es

Abstract

Managerial Skills for Engineers is an optative subject placed on last degree course. Students have passed on second course "Organization Foundations" as only subject about management contents. So, it was proposed with the aim of developing main managerial skills thinking of their professional future, highlighting among them communication skills clearly. On fact, during quotidian engineer's work on plant they need leading groups, participating on meetings, negotiating with clients, suppliers, etc. Communication constitutes a basic pillar for personnel and professional engineer's future success. In this paper most relevant results reached during three last years have been gathered up, all of it considering actual constraints have advised us to improve each year step by step consolidating each one before moving forward.

Keywords: *Lorem, ipsum, dolor, sit.*

1. Introduction

Managerial Skills for Engineers is an optative subject placed on last degree course. Students have passed on second course *"Organization Foundations"* as only subject about management contents. So, it was proposed with the aim of developing main managerial skills thinking of their professional future, highlighting among them communication skills clearly. On fact, during quotidian engineer's work on plant they need leading groups,

Editorial Universitat Politècnica de València

participating on meetings, negotiating with clients, suppliers, etc. Communication constitutes a basic pillar for personnel and professional engineer's future success.

It's important to highlight this group's students are not typical engineering students, usually not too much interesting on personal skills and psychologic and sociologic issues. On the contrary, they have chosen this subject among other of technological shape, what shows their interest about these issues. Moreover, it's known that this subject implies a high level of homework and a constant rate of study lengthwise the only eight class weeks, what makes impossible to study only before the exam. Consequently, it is possible to plan the subject as a seminary assuming students have studied notebook and made basic exercises, including on it, before class.

In addition to classical contents and exercises about high effective teams, negotiation, meetings, conflicts, interpersonal an written communication more relevant issues are assertiveness, transactional analysis, meeting, conflicts and negotiation. By other side, students fill different questionnaires about the issues included on the subject syllabus. Process of translating these contents from company training actions to a grade is being a complex process by two main constraints: perceived application horizon, and available time for developing tools practicing them in order to apply them nearly automatically.

2. Current subject schedule after three years of continuous improvment

Early two weeks are dedicated to overhaul main contents of "Organization Foundations" passed on the second course of degree (Robbins, Judge & Judge, 2008) (Robbins & Coulter. 2008), a subject common to all engineering degrees. On first class session students answer a questionnaire about: system modelling, portfolio interpreting, motivation and leadership. Its aim is to know theoretical and practical knowledges that students actually keep back two years after having passed Organization Foundations. In light of the results of this first subject part contents would change adapting the cases or their development. On this questionnaire motivation model of Hackman & Oldman and leadership model of Hersey & Blanchard receive special attention since they will develop an important role in some cases that will be resolved afterwards.

	Question's number		
Basic concepts	10	5	Leadership
System modelling	5	4	Hackman & Oldman
Portfolio interpreting	5	4	Hersey & Blanchard
Motivation	5	2	Decision taking

Table 1. Number of questions on initial questionnaire about Management knowledge.

Editorial Universitat Politècnica de València

Three last year's results have driven us to utilize two first weeks of class to overhaul concepts, models and tools applying the method of case. This cases are proposed as homework and they have to resolve before class for finishing them in class working in group. In this way it is possible avoiding to waste class time explaining all contents again, and focussing time only for resolving complex or difficult of understanding points, and applying them. Moreover, it's an interesting opportunity for practising and evaluating the transversal competencies of self-learning, information search and public presentations.

First practice complements these cases working three transversal competencies: self-training, information searching, and report writing. Students form groups of four members with the task of preparing a power-point presentation, the notes for explaining a theory or model and an original example. Really, this practice has as aim to take a hard decision in which they will have responsibilities. For doing it all documents are placed on a common folder that will be closed until the valuation session. Each group will assess his work and what other groups have made, being group score the average of classmates scores. This assessment is made on class and everyone at the same time. Afterwards the folder will remain open and the information shared. If difference against professor score is minus than 1,5 points this average will be the final score. In other case will be the proposed by professor minus one point. In this way competences of coo-evaluation and self-evaluation are worked and assessed and overall the decision making with responsibility over results. Both written work as oral presentation are assessed with the support of two specific rubrics. In a practice session groups perform their oral presentation having as audience their classmates. Insomuch as group number is limited only there would be two groups doing the same work avoiding possible copy problems and with two simple forms is possible gathering all the information and standardize the process of scoring group works.

Students are no used to make decisions with the constraint of being accurate on their assessments. In this case if they don't evaluate correctly, they may handicap their classmates. So, first thing they ask for are clear criteria for assessing and examples of guide. But these tools are given only if students ask them for. Depending on time available they have to define an agreed upon criteria based on scales that could be applied by professors and students. They are spurred to define a good set of criteria in order to limit assessment value dispersion. This process usually is made on a practice session and it makes able to develop several transversal competencies: team work, auto-evaluation, coo-evaluation, information search, decision making, etc.

Second part of subject deals about communication with the aim of improving student capacities and abilities on this field (Abbey, 1973) (Tubb 6 Carter, 1978) (Page, 1995) (Pfeiffer, 1999) (Phillips, 2003) (Potts & Potts, 2013). Interpersonal and written

Editorial Universitat Politècnica de València

communication focuses the effort. Informs, e-mails, and internal notes shape the axis of second part. In relation with the first one not verbal communication and the use of tools of assertiveness, transactional analysis and Johary Window, and their combinations, on daily activity constitutes the main axis of development. Classroom practices are focussed on exercises and short cases. Second practice session deals a full case of communication is resolved and presented. Video shows different situations that groups have to analyse and modify the dialogs applying subject contents in order to attaint defined goals. Logically first step consists on defining what tools to apply, how, in which order, and justify it. On presentation session trainers take one of the roles and the group members have to answer applying subject contents, basically assertive techniques. So students have to prepare different alternatives to face different answers.

Finally, third part deals contents of teams, meetings, conflicts and negotiation applying Harvard methodology (Coleman, Deutch & Marcus. 2014) (Fisher & Ury, 2012) (Lamber & Myers, 1999) (Churchman, 1998) (Raiffa, 2003) (Sing, 2008).

General Target of this part consists on providing students principles, guide lines and tools for becoming to be an efficient member of a team and to participate with effectiveness on meetings and to prepare them. Since these two activities are an important activity of every engineer when begins to work in a company. Contents linked to meeting chairman and team leader remain on background and the schedule paid less attention so these usually are not needs on first years of professional activity. Afterwards they will be trained for developing these activities. In any way on theory main contents are developed and on class practices some students play the team member roles an others team leader role o meeting chairman. A similar approach has been developed with conflict resolution and negotiation. Considering the conflict as something natural in the organizations and on personal life whose problem is not the way of tackling it, and that negotiation is a daily activity of everyone and every time, both on personal and professional areas.

Third, and last practice, deals about resolving a case based on a real problem. Group work will be exposed asking for a tutorial session four weeks after finishing classes. Groups are of five people and their composition is free but the addition of Belbin profiles has to give a reasonable balanced profile. Aside from own case resolution score what is really important is the answer to a questionnaire in which students explain communication, groups, conflict, and negotiation tools applying alongside group work, assessing their practical utility, errors and successes and what they have learned with the experience. This part is made individually and hand written. Next year all this information will be supported on a spreadsheet EXCELL with the aim of studying statistically the results.

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Main results of this teaching methodology

At this point we are going to expose average values of questionnaires that students fill at the end of the subject before knowing their scores. These questionnaire has been developed on an EXCEL spreadsheet and it is delivered by e-mail. It is filled voluntarily and anonymously, so it can be considered a faithful reflect of their true opinion. In any case we consider it is a better evaluation tool than the final score and the questionnaire of satisfaction common to all the subjects in the University, over all in order to have true information for improving continuously.

Questionnaire is composed by four parts. Each one of them tackles one of subject areas and the last one resumes of students' perception about their capacities an abilities development. Below are shown the results, on average, of three last years.

3.1. Review and extension of contents of Fundamentals of Organization applying case method.

As is possible to check students consider they have advanced clearly on their capacity for applying concepts and tools already known. It seems clear that two years more provide a maturity they could not have then and, moreover, on the last degree course they perceive closer the application horizon. In any way what is more relevant is their opinion about the experience of taking a decision that may have consequences over other people. Logically they think it has been a hard experience and that would have preferred nor to have to take it. But, from the point of view of developing abilities and capacities about taking decisions the fact of considering the possible consequences adds to the correct way of applying the tools the feeling of living an uncomfortable situation and the need of accurating.

Editorial Universitat Politècnica de València

	Srongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strogly disagree	NA
Do you agree this way of teaching the subject?	95,12%	2,44%	0,00%	0,00%	0,00%	2,44%
Do you think you have improved clearly your knowledge and capacity of applying?:						
System modelling	87,80%	10,98%	0,00%	0,00%	0,00%	1,22%
Portfolio models assessment	74,39%	24,39%	0,00%	0,00%	0,00%	1,22%
Motivation	92,68%	7,32%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Leadership	92,68%	6,10%	0,00%	0,00%	0,00%	1,22%
Hachman&Oldman motivation model	68,29%	30,49%	0,00%	0,00%	0,00%	1,22%
Hersey & Blanchard leadership model	63,41%	36,59%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
What do you think about evaluating your classmates accurately with responsability about your decission consequences?	Srongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strogly disagree	NA
To take a decission that affect people you know has been actually a hard task?	96,34%	3,66%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Do you have preferred not evaluate your classmates?	98,78%	1,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Did you Think to take decissions with responsabiity over the consequiences was easyer?	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
It has been an interesting experience for you?	67,07%	28,05%	0,00%	0,00%	0,00%	4,88%
Explain shortly what do yo have learned with this experience						

Table 2. Students perception over Organization Foundations review applying the case method. Three year's average values

3.2. Effective communication: verbal, nonverbal, written including e-mails and informs.

In the light on these answers we can conclude that the lack of knowledge over assertiveness and other communication tools is actually a reality. They recognise that all these contents are logical and that they usually apply some of them but without knowing they were applying assertive tools. On fact, students every year tell they did not pay attention to communication details, especially: nonverbal signs, message perception differences, rules to write e-mails and Berne transactions and plays.

The idea of utilizing live films to show situations and to propose changes on the dialogs in order to attain other concrete objectives has been very well accepted and assessed. But, overall presented works have reached a really good level clearly superior than we expected.

Editorial Universitat Politècnica de València

Communication	Very Known	Known	I had heard something	nearly unknown	totally unknown	NA
Did you know anything about assertiveness before this subject?	0,00%	0,00%	4,88%	0,00%	95,12%	0,00%
Did you know anything about transactional analysis before this subject?	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
	Strongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly disagree	NA
Do you consider assertiveness as an useful tool in your future professional activity?	86,59%	13,41%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Did you consider transactional analysis as an useful tool for improving your effectivity on interpersonal communication processes?	60,98%	39,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Do you consider interesting and useful class exercises?	56,10%	36,59%	7,32%	0,00%	0,00%	0,00%
Do yo consider interesting and useful class exercises over videos?	62,20%	30,49%	7,32%	0,00%	0,00%	0,00%

Table 3. Students perception about communication contents and developed tools.

3.3. High performance teams, meetings, conflicts and negotiation.

As it was expected this part of the subject has been the better evaluated since provides tools and concepts students think will be very relevant to their professional future and daily life. The lack of time makes difficult to deep as much it would be desirable. But what has been clearly achieved has been that all the students perceive the need of improving their abilities and capacities on these fields and spurred them to make courses specifics, especially about negociation.

Questions about groups and conflicts	Strongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly disagree	NA
Do you actually understand that the conflict is not the problem, it is the way of resolving it?	73,17%	23,17%	2,44%	0,00%	0,00%	1,22%
Do you consider yourself is now more capable of analysing conflict roots and applying appropriate tools for controlling or resolving it?	97,56%	1,22%	1,22%	0,00%	0,00%	0,00%
Do you consider yourself are now more capable for participating with effectivity on meetings and leading them before studying this subject?	96,34%	2,44%	1,22%	0,00%	0,00%	0,00%
Do you consider at present yourself capable of preparing a work meeting?	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Do you consider interesting the test results about your personal carecteristics for working in group?	97,56%	1,22%	0,00%	0,00%	0,00%	1,22%
Do yo consider that knowing your Belbin test results will help you for working more effectively on group in the future?	98,78%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,22%
Do you consider you have performed your capacity as negociator?	80,49%	12,20%	4,88%	0,00%	0,00%	2,44%
Do you consider you could apply the Harward Negociation Method in your daily activities?	73,17%	12,20%	13,41%	0,00%	0,00%	1,22%

Table 4. Student perception about their capacities upturn about contents.

Editorial Universitat Politècnica de València

3.4. Resume of individual abilities and capacities improvement.

From trainers point of view this table can be considered the most relevant in order to improve the subject alongside next years. Deeping on the figures system modelling values have been a surprise year after year. Traditionally, this is a concept widely developed since it is one of the main activities of engineers, but students expose they need more examples for developing their abilities and capacities on this field. On fact the level of participation and discussion on class exercises has been a clear proof of this interest.

4. Conclusions

Summarizing, on the light of these results showed on the tables, the subject has been improving each year and the results from the point of view of students have been positive. The constraint more important is the length of only eight weeks. This kind of concepts and the own process of developing abilities and capacities need clearly more time of practice. Moreover, a similar subject would have to be developed at the end of Industrial Engineering Master that is the moment in which students really perceive the need of this contents, abilities and capacities since clearly they perceive they will need them a short time.

Score your assessment of your improvement on:	Very poor	Poor	Fair	Good	Very good
Interpersonal communication	0,00%	0,00%	2,44%	24,39%	73,17%
Interpreting non-verbal communication	0,00%	19,51%	28,05%	43,90%	8,54%
Written communication	0,00%	8,54%	20,73%	46,34%	24,39%
e-mail communication	0,00%	0,00%	19,51%	80,49%	0,00%
System modelling	0,00%	0,00%	19,51%	60,98%	19,51%
Negotiation capabilities	0,00%	7,32%	24,39%	68,29%	0,00%
To become an efficient team member	0,00%	14,63%	21,95%	56,10%	7,32%
Preparing effective meetings	0,00%	0,00%	9,76%	60,98%	29,27%
Applying assertive tools on daily life	0,00%	0,00%	7,32%	60,98%	31,71%
Applying assertive tools on your future professional life	0,00%	0,00%	31,71%	47,56%	20,73%

Area 5. Student perception about their capacities and abilities improvement.

Editorial Universitat Politècnica de València

References

Abbey, D.S. (1973). Transactional Analysis: Social and Communication Training. Human Development Institute.

Churchman, D. (1995). Negotiation: Process, Factors, Theory. University Press of America.

Coleman, P.T., Deutch, M., Marcus, E. (2014). The Handbook of Conflict Resolution. Theory and Practice. John Willey and Sons

Fisher, R. & Ury, W. (2012). Getting to Yes. Negotiating on agreement without giving in. Random House.

Lamber, J., Myers, S. (1999). 50 Activities for Conflict Resolution. Group Learning and Self Development Exercises. HRD. Press.

Page, K. (1995). Assertiveness Skills Training. A sourcebook of activities. Ed. Kogan Page.

Pfeiffer, R. (1999). Relationships: assertiveness skills. Growth Publishing.

Phillips, A. (2003). Assertiveness and the Manager's Job. Radcliff Press.

Potts, C, & Potts, S. (2013). Assertiveness: How to be strong in every situation. John Willey and Sons.

Raiffa, H. (2003. The Art and Science of Negotiation. Harvard University Press.

Robbins, S.P., Coulter, M. K. (2008). Organizational Behaviour. Pearson Prentice Hall.

Robbins, S.P., Judge, T. & Judge, T.A. (2012). Management. Pearson Prentice Hall.

Sing, B.D. (2008). Managing conflict and negotiation. Excel Books.

Tubb, S.L., Carter, R.M. (1978). Shared Experiences in Human Communication. Hayden Book Company.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8865

Morphologic matrix application as a tool to spring on creativity. Results in a design master in the U.P.V.

Carlos Manuel Dema Perez[a,b], Carlos Fernández Llatas[a,c], Antonio Martinez-Miñana[a,d], Sofía Estelles-Miguel[e]

[a]ITACA-Research-Group, Universitat Politècnica de València, camino de Vera s/n, 46022 Valencia Spain, [b]cmdema@upv.es, [c]cfllatas@itaca.upv.es, [d]anmarmi@itaca.upv.es,

[e]Departamento de Organización de Empresas (DOE). Universitat Politècnica de València, camino de Vera s/n, 46022 Valencia, Spain, soesmi@omp.upv.es

Abstract

Some years ago our group had the challenge of collaborating on a design master teaching an optative subject of Technology Management Foundations. The challenge was to develop it in an attractive way capable of interesting really students and generating a motivated behaviour in class. Now, seven years later, it is possible to have a complete landscape of this experience. Designers profile was very different from the profile of mechanical, electric, electronics, chemical, ... engineers we usually had in class, and this reality was a problem at the beginning of first edition when we had to resolve it and to define the basis to thenew master editions. Main tool taken from technological forecasting to apply it as a design tool was Morphology. Our group had applied this methodology since many years ago. First on doctorate courses of "Technology Management" and afterwards on postgraduate courses and masters. On this paper we discuss the experience on a design master where this methodology was applied as a tool for developing new products combining with other techniques for spurring creativity as brain storming, lateral thinking, de Bono's hats, nominal group, etc. Other forecasting methodologies were gap analysis and analogies.

Examples of final works have not been included so it is not possible contacting students to ask for permission in order to include them on the paper.

Keywords:*, Morphology, designg, forecasting tools.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

Some years ago our group had the challenge of collaborating on a design master teaching an optative subject called "Technology Management Foundations". Challenge was to develop it in an attractive way capable of really interesting students and generating a motivated behaviour in class. Now, seven years later, it is possible to have a complete landscape of this experience. Designers profile was very different from the profile of mechanical, electric, electronics, chemical, ... engineers we usually have in class. On first place only a part of them had a European engineering degree, about 40% on average. 60% left was composed by a 50% of Latin-American designers with different degrees or design titles and a 10% of students with experience on design but without any title. First year contents and schedule were similar to we usually utilized on class and based on classical texts (Christiansen, 1977) (Tidd, Bessant & Pavitt, 1960) (Escorsa & Maspons, 2001) (Makridakis & Wheelwright. 1990) (Jones & Twiss, 1980). But after two early sessions, of four hours, we realized we were on a wrong way and that it was necessary to change radically. Students were in class but they did not pay attention. Being an optative subject seemed necessary to adapt better the subject to student expectations maintaining basic contents and attaining subject targets. All it with the constraint of different levels of knowledge about Management Foundations including the possibility of some of them had only general ideas not necessarily true.

Original subject goal was to give a general kaleidoscope about innovation, technology management paying special attention to technological strategies and their link-up with the design. Detected the problem we asked permission to the master director to carry out a short evaluation of subject approach asking the students for bringing to light problem roots. At the beginning of next session, a short questionnaire about what they expected was filled joint to some questionnaires about creativity, Kolb learning style, group roles, active listening, etc. All that in order to know better student needs and characteristics.

2. First edition deployment and results.

With a reduced syllabus and 22 hours left they had to take advantage for developing four tools applied on technology forecast: morphology. analogies, gap analysis and an adaptation of patent analysis for studying designs. These four tools were supported by techniques of spurring creativity and analysing ideas (de Bono, 2016, 2017a, 2017b, 2017c) (Gretz & Dotzdeck, 1994) (Beebe & Masterton,2014): brainstorming, de Bono hats, lateral thinking, nominal group and the five why?

This important challenge drove us to a different way of scheduling the class time looking for mixing theoretical elements with a design workshop. Session length was 4 hours divided on

Editorial Universitat Politècnica de València

two parts. An initial theoretical part (60/90 minutes) and afterwards an atelier with the aim of applying new techniques, tools and concepts doing exercises or developing course project. Two hours left remained for preparing the project presentation three weeks after to finish the subject.

First problem consisted on defining group composition looking for attempting equilibrium among group roles in order to make easier attempting defined goals. To leave total freedom for trying group mates in our experience has revealed as not a good option in order to achieve desired results of efficacy and efficiency on group work. As far as each one of them had his Belbin profile the process was based on allowing students to choose group mates with the constraint of reaching an equilibrium among roles in the group. In this way was possible to develop transversal capacities linked to team work and decision making.

First year project was to design an innovative bicycle that could be utilized by ONG's on projects of aid in areas in need and sponsored by companied that could include advertising on the bicycles and a cost lower than 100€. Moreover, the design had to meet six conditions more:

- Easily adaptable to different sizes
- Easily adaptable to urban and extra-urban use.
- Maximum easy use and maintenance including extremely wet environments
- To have flat surfaces to be able to put publicity of project sponsors.
- Effective support for parking
- Capacity to carry cargo.
- Recyclable items as much as possible.

This project was an unexpected success with an output of five designs that went from a tricycle wit high cargo capacity and a sunshine for protecting the driver to a totally foldable set of bicycle and dragged cart for carrying cargo or people. But where innovation was more meaningful was on materials and their combination. For example:

- PVC bicycle frame.
- Gears replaced by PVC, or special plastics, disks.
- Transmission chain replaced by toothed belts.
- Bicycle wheels without radios. They were substituted by different designs of pvc designs.
- Some designs had a kind of cart, on the front or dragged, to carry cargo or people. On the case of the cart frame PVC, wood and even bamboo have been applied in

Editorial Universitat Politècnica de València

order to make a sustainable design. In the same way support area most common material was canvas but there were other kind of natural fibres.

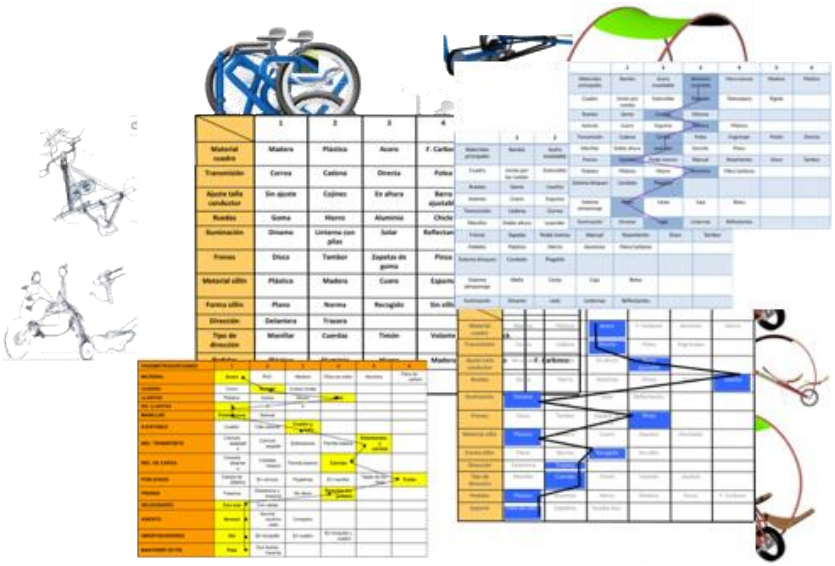


Figure 2. Morphologic matrices and some design ideas of first master edition

One advantage of this project was the possibility of calculating the efforts on the frame and to consider if different materials really could support them. This was one of the motives to utilize PVC of different thickness and diameter on the frame, since all the necessary information is available on internet joint to the variety of connection pieces and the possibility of cutting and gluing elements.

Editorial Universitat Politècnica de València

	Strongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly disagree	NA
Do you agree with the inclusion al final project in spite of the number of extra hours at home it involves?	83,87%	12,90%	0,00%	0,00%	0,00%	3,23%
Do you consider this way of teaching the subject or you would prefer the classic way?	90,32%	3,23%	3,23%	0,00%	0,00%	3,23%
Do you have considered interesting the two sessions on the informatics aula for apllying Solid Works, Autocad and other tools for performing final design?	93,55%	6,45%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Do you consider correct final score you have attemped?	77,42%	9,68%	9,68%	0,00%	0,00%	3,23%
Do you agree with the three weeks for finising group project before the public presentation?	83,87%	12,90%	0,00%	0,00%	0,00%	3,23%
Do you consider interesting the presentation essays and the advices received for improving your project presentation?	64,52%	22,58%	9,68%	0,00%	0,00%	3,23%
Do you consider you have improved your capacities and abilities for doing project presentations?	74,19%	9,68%	9,68%	0,00%	0,00%	6,45%
Do yoy want to comment something?						

Table 2. First edition results

Really morphologic matrix was the main tool for groups in order to define the different elements and their possibilities. Gap analysis and analogies are tools for exploring the areas in which would were possibilities Morphology constitutes an interesting tool on forecasting over new products or new processes. It consists essentially on a matrix where all possible alternatives are systematically arranged. Matrix first vertical ordinate is a column of boxes corresponding to essential stages or parameters of technology under consideration. Each horizontal ordinate shows all known alternative methods of doing or achieving this essential stage. Linking an alternative of each stage it is possible defining a process way. Plotting current process alternative options for each stage give the possibility of new process ways. When a new technology appears, including when it is only an embryonic technology, it will be included making possible to imagine showing new possibilities with different combinations with other stages elements that could be the germ of an idea capable of generating an important change on the product or process, what could become an opportunity to the company,

Our university has a standardized questionnaire about student satisfaction but it does not provide enough information for improving the subject. So we usually design our specific questionnaires for each course or training activity. First year's results are gathered on table 2.

Editorial Universitat Politècnica de València

As it is possible to see changes were positive and finally student's satisfaction, despite to change subject schedule, was actually very high. Both the inclusion of the final project and the change of teaching were well received obtaining very high scores. What was possible perceive alongside the left classes was that new subject schedule was motivator since class assistance and participation grew highly and their behaviour was uniform until the end of class and tutorial sessions. Three points for improving next years were clearly: training on project presentations, to explain the scoring process for avoiding the feeling of not having received the right qualification, and to complete the syllabus for profiting all sessions.

3. Problems tackled as final poject.

Logically each year it was necessary to purpose a new issue for developing the final project. Even some years there were the possibility of choosing between two different projects. Among other projects highlight:

- A box for sleeping in airports, that is already, used on some Asian countries, that can be rented by hours. The design had two main constraints: to dispose the necessary elements to spend the waiting time between flies comfortably. resting or working, and to be transported easily for maintenenace and change of place.
- A beach tricycle, or a similar vehicle, that would allow to be used by people with some disability considering three constraints: to allow them to move in an autonomous way near the shore, under surveillance, carrying the body into the water above the waist in order to enjoy the time on the beach; to be totally secure, and with the characteristic that up and down operations could be made over the beach sand where process ma be easier and made by several people; and finally to have a relative low cost that makes it profitable
- Multipurpose furniture for very small flats combining different elements and with the constraint of low cost.
- Diode lamps. In order to profit the new design possibilities than diode elements gave to designers the purpose was to apply this technology on any kind of lamp but with the constraint of the design made possible its manufacturing without problems, and indicating the manufacturing process on its main steps without details.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. All editions student results

Along six years more subject was teaching with different groups, totalizing more than one hundred students, maintaining the same schedule and trying to improve each year. Results are gathered on table 3.

	Strongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly disagree	NA
Do you agree with the inclusion al final project in spite of the number of extra hours at home it involves?	81,31%	7,48%	6,54%	0,00%	0,00%	4,67%
Do you consider this way of teaching the subject or you would prefer the classic way?	81,31%	7,48%	4,67%	0,00%	0,00%	6,54%
Do you have considered interesting the two sessions on the informatics aula for apllying Solid Works, Autocad and other tools for performing final design?	79,44%	7,48%	5,61%	0,00%	0,00%	7,48%
Do you consider correct final score you have attemped?	73,83%	10,28%	7,48%	4,67%	0,00%	3,74%
Do you agree with the three weeks for finising group project before the public presentation?	81,31%	5,61%	5,61%	0,00%	0,00%	7,48%
Do you consider interesting the presentation essays and the advices received for improving your project presentation?	75,70%	4,67%	8,41%	0,00%	0,00%	11,21%
Do you consider you have improved your capacities and abilities for doing project presentations?	74,77%	9,35%	9,35%	1,87%	0,00%	4,67%
Do yoy want to comment something?						

Table 3. All edition results on average

As it is possible to see on table 3 students thought, at the end of the subject, it had been useful and that the way of scheduling it ad been appropriate to what designers need to perform on their activity.

5. Conclusions

There are two main conclusions from this work. First one consists on before accept a challenge on a new area you don't know its very interesting to define a flexible schedule in order to adapt initial scheme reaching subject goals and actual needs of students. On second place to define a questionnaire different to each training activity is the better tool for improving continuously. Obviously always the institution as a standard questionnaire, but its goals are driven to know different elements about student's satisfaction, burt this is not enough for evolving and performing the training action. Moreover, is very important to highlight that to have on the trainer's group psychologists is a fundamental element since they give a different and complementary kaleidoscope of problems.

Editorial Universitat Politècnica de València

References

Beebe, A. & Masterton, J. T, ,(2014) . Communicating in small groups. Principles and Practices. Pearson.

Belbin, M. (1993) . Team roles at work. Belbin Associates.

Chirstiansen, C.M.(1977) .The innovator's dilema. Harpper Business.

De Bono, E. (2010). Seis sombreros para pensar . Paidós Psicología.

De Bono, E. (2017). Creatividad. Paidós Psicología.

De Bono, E. (2017). El pensamiento lateral. Paidós Psicología.

De Bono, E. (2017). Seis pares de zapatos para la acción. Paidós Psicología.

Engleberg, I. & Wynn, D. (2013) Working in groups. Pearson.

Escorsa, P. & Maspons, R. (2001). De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva. Prentice Hall.

Figueroa, C. 1999. Creatividad, diseño y tecnología. Plaza y Valdés editores.

Gretz, K. & Drozdeck, S. (1994). Aproveche la creatividad de sus empleados. Mc Graw Hill.

Jones, H. & Twiss, B. (1980. Forecasting Technology for planning decisions.

Markridakis, S. & Wheelwright, S. (1990). Forecasting Methods for Management. Willey.

Tidd. J., Bessant, J. & Pavitt, K. (1960). Managing Innovation. Willey.

Williams,R. (2008). Diseño gráfico: fundamentos (diseño y creatividad). Anaya.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8908

Implement of a high-performance computing system for parallel processing of scientific applications and the teaching of multicore and parallel programming[1]

Ph. D. Apolinar Velarde Martinez
Instituto Tecnológico el Llano Aguascalientes, Aguascalientes México

Abstract

Increasingly complex algorithms for the modeling and resolution of different problems, which are currently facing humanity, has made it necessary the advent of new data processing requirements and the consequent implementation of high performance computing systems; but due to the high economic cost of this type of equipment and considering that an education institution cannot acquire, it is necessary to develop and implement computable architectures that are economical and scalable in their construction, such as heterogeneous distributed computing systems, constituted by several clustering of multicore processing elements with shared and distributed memory systems. This paper presents the analysis, design and implementation of a high-performance computing system called Liebres InTELigentes, whose purpose is the design and execution of intrinsically parallel algorithms, which require high amounts of storage and excessive processing times. The proposed computer system is constituted by conventional computing equipment (desktop computers, lap top equipment and servers), linked by a high-speed network. The main objective of this research is to build technology for the purposes of scientific and educational research.

Keywords: *Single Instruction Multiple Data,Multiple Instruction Multiple Data, Grid Systems, Cluster, Cloud Computing, MPI, Threads, High Speed Computer Network.*

[1] This project is sponsored by Tecnologico Nacional de México TecNM. 2018-2 110

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

Without loss of generality, and according to the definitions proposed in the literature, the systems of parallel and distributed computation or high-performance computing systems are defined, such as systems that agglutinate a certain number of processing elements, also called processors or nodes. that are physically separated; these processing elements, work together for the solution of tasks or jobs that require large amounts of computing time (Ragsdale, 1992) (Flynn, 1966) (Pacheco, 2011).

The implementation of different parallel computing systems such as multiprocessor systems, multicomputer systems (Ragsdale, 1992) (Velarde, 2016) and currently cluster systems (clusters), grid systems (grids) and cloud systems (Hameed, 2013), have been motivated by two important aspects: first, the current information processing requirements for the solution of scientific applications, which require computer systems with data processing speeds, greater than those offered by conventional computer systems, such as personal computers and servers with a single processor; Some of such scientific applications are: such as the analysis of satellite data (Briceño, 2013), natural language processing, recognition and digital processing of images, data analysis, data mining, among others. Second, because of the limitations currently imposed by processor speeds, which are caused by problems with energy consumption and heat dissipation, produced by the integrated circuits inside the devices (Pacheco, 2011) (Qamhieh, 2013) (Flynn, 1966).

Parallel computing systems have been classified by two parameters, which distinguish them: by software and by hardware. For example, in (Flynn, 1966), the classification is based on the number of the instruction flow and the number of the data flow, which the computer system uses in the processing of the algorithms; thus, in (Flynn, 1966) there are single-instruction systems that process multiple data (SIMD, for its acronym in English Single Instruction Multiple Data) and multiple-instruction systems, which process multiple data (MIMD, for its acronym in English Multiple Instruction , Multiple Data) this type of systems in turn are classified into shared memory systems and distributed memory systems. In (Hameed, 2013), the current high performance computing systems are classified into three groups: clusters, grids and clouds, this classification is based on the type of architecture that the hardware has, and the type of software that each system handles.

In this work, we present the implementation of a high-performance computing system for the parallel processing of scientific applications and the teaching of multicore and parallel programming, based on the distributed memory scheme of the MIMD systems. The implementation of a system with this type of architecture is due to the fact that these systems have three important advantages in relation to other parallel computing systems, as explained in (Pacheco, 2011):

Editorial Universitat Politècnica de València

1. they offer a higher absolute performance compared to shared memory schemes, providing uniform and faster memory access times,
2. they are designed to be scaled to hundreds or thousands of processors, adding more hardware with different and complex processing potentials, allowing a great data storage, and
3. reduce or eliminate central and global resources that produce bottlenecks that increase complexity in the system, when the number of processors in the system also increases.

The general structure of a MIMD system or multicomputer system, is a locally concentrated set of autonomous processing nodes, weakly coupled, with an identical structure in which each node has its own private memory (Tannenbaum, 2000). Each node itself can consist of a strongly coupled multiprocessor system, as shown in Figure 1, and referenced in (Nehmer, 1987). When the nodes are presented as a strongly coupled system, then a MIMD system can also be considered, a SIMD system (Flynn, 1966).

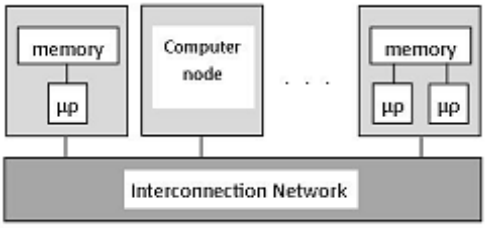


Figure 1. General structure of a multicomputer system

According to the previous paragraph, the expansion of the application area for parallel computing will lead to an enormous need for software developers with parallel programming skills; some chip manufacturers already demand to include parallel programming as a standard course in computer science curricula (Rauber, 2010).

The objective of this research is to present the theoretical foundation, the justification for the development, and the hardware implementation of the project: Liebres InTELigentes, a distributed memory MIMD system, for the processing of parallel algorithms. The technologies used for the development of the proposed algorithms are: MPI, OpenMP and threads. The proposed algorithms implement scientific applications for educational and research purposes, and are programmed with the specified tools.

The educational purposes that are pursued with the development of the system are:

1. allow engineering students in information technology to have access to the programming of parallel computing systems and multicore systems with different programming languages.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. allow students of engineering in agronomy, business management and others, to use software for mathematical modeling,
3. strengthen the preparation of students in distributed environments for the current needs of the industry, and
4. establish comparisons of speeds and performances between single-user systems and multi-user systems

The organization of this work is as follows: in the classification section of parallel computing systems, the best known classification of this type of systems is presented; in the basic concepts section, the formal definitions of the parts that make up a high-performance computing system are presented; In the following section, we describe some examples of Multicomputer systems that have been developed for educational purposes, for research purposes or for commercial purposes; in the section justification of the design, development and implementation of the parallel computing system, the causes that have led to the development of this type of architecture are explained; The system implementation section lists the hardware characteristics of the computing equipment that make up the Liebre InTELigentes system. Finally, the projects that are intended to be developed with the installed equipment are mentioned in the future works section. The conclusions that we have reached with the development of this work are described at the end of this research work.

2. Classification of parallel computing systems

Over the years, different classifications of parallel computing systems have been exposed; In our work we address the classifications made in (Flynn, 1966) and (Hameed, 2013); These classifications allow us to carry out the theoretical foundation and the justification of why, a parallel system was implemented with the characteristics described here.

The classification proposed in (Flynn, 1966), called Flynn's taxonomy, is the classification that is frequently used to classify parallel computing architectures. This taxonomy classifies the systems according to the number of instructions flow, and the number of data flow that the system can handle simultaneously (Flynn, 1966) (Ragsdale, 1992) (Pacheco, 2011). This classification is the following:

Systems of a single instruction, multiple data (SIMD). This type of system operates on a multiple data flow by applying the same instruction to multiple data elements; thus, an abstract SIMD system has a single control unit and multiple arithmetic-logic units. Within this type of systems, Vector Processing Systems and Graphic Processing Units are also considered (Ragsdale, 1992).

Editorial Universitat Politècnica de València

Multi-Instruction, Multiple Data Systems (MIMD). This type of systems supports multiple instructions simultaneously operating on multiple data streams. MIMD systems consist of a collection of independent processing units or cores, each of which has its own control unit and its own arithmetic-logic units (ALU). MIMD systems are asynchronous, that is, processors can operate at their own pace 2. In many MIMD systems, there is no global clock and there can be no relationship between system times on two different processors. Unless the programmer imposes some synchronization, the processors will execute exactly the same sequence of instructions in a given time or they may be executing different instructions at the same time.

MIMD systems are classified into two basic types, according to the way they access the main memory of the data:

1. Shared memory systems
2. Distributed memory systems

In this paper, both systems are described briefly, for space reasons. Shared memory systems (Ragsdale, 1992), use one or more multi-core processors, which can be directly connected to a memory, or each processor can have a direct connection to a main memory block, and processors can access any block of memory through of a special hardware, built inside the processor. Figure 2 extracted from (Ragsdale, 1992), shows a shared memory system.

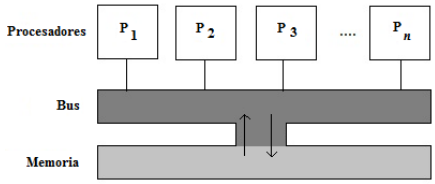


Figure 2. Shared memory system.

Distributed memory systems. In this type of systems the contents of the memory of a node can be accessed only by the processor of that node (the memory is local to the node). When the processor of one node requires information from another node, the information must be sent explicitly as a message from one node to another. For the programmer, this means that there are no shared variables, and there is no way for a processor to affect the data of another processor untimely. Figure 3 shows a distributed memory system extracted from (Ragsdale, 1992).

Editorial Universitat Politècnica de València

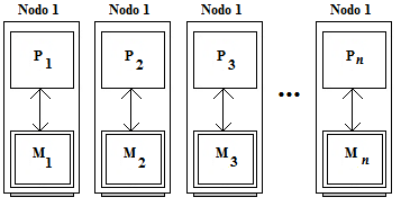


Figure 3. Distributed memory systems

These definitions offer a general idea of how the hardware is constituted, of the main types of parallel systems that have been developed over time, and shows the general context in which this research project is developed.

3. Related works

During the evolution of parallel computing systems, different architectures have been proposed for educational, research and commercial purposes. The system described in this paper is not intended to compare with other computer systems developed, in terms of speed, storage capacity, etc., but with the sole purpose of showing some examples with their main characteristics of hardware, software and type of applications that run.

INCAS Multicomputer Project (Nehmer, 1987). In its initial stage, it was built with 10 MC68000 microprocessors interconnected by a logical communication ring. The objective of the development of this system has been to develop two distributed programming languages: LADY and CSSA, the underlying philosophy of both languages was to structure the distributed software for parallel programming, developing a hardware ad oc. The structure of INCAS is made up of four logical levels: the physical network level, the LADY system support level, the level of the distributed operating system and the distributed application level. The INCAS project considers within its design the complete software spectrum of Multicomputer systems, such as: distributed operating systems, distributed programming languages, distributed applications and a methodology for distributed tests.

CM-5 Multicomputer (Z. Bozkus). It is a multiprocessor distributed memory system. The processors are interconnected using three networks: data network, control network and diagnostic network. The data network is used for communication between processors. The control network is used to execute operations that require the participation of all nodes simultaneously such as broadcast and synchronization. The communication between two nodes can be made with the data network and the control network. The diagnostic network is used for the maintenance and diagnosis of system failures. The CM-5 multicomputer system is built with SPARC microprocessors from SUN Microsystems. Each

Editorial Universitat Politècnica de València

microprocessor contains 4 unit vectors that function as memory controllers, a 33 Mhz clock, a 64 Kbyte cache used for instructions and data. The microprocessors are rated at a maximum performance of 22 million instructions per second (5 Mflops). This system, implemented in the School of Computer Science, within the Center for Science and Technology of the University of Syracuse, NY USA, has the purpose of developing scientific applications for educational purposes.

Crystal Multicomputer (J. DeWitt). It is a multicomputer system based on 64-bit INTEL processors, with a communications network with a ring topology (token ring); each node has 2 network cards that allow point-to-point communication. The objective of the development of this system is to design and implement parallel software for scientific applications within the University.

M-Machine Multicomputer (M. Fillo). It is a multicomputer system with 3D mesh architecture. In this system each node consists of a multi-ALU chip (for its acronym in English, Arithmetic Logic Unit) and a DRAM unit (for its acronym in English, Direct Random Access Memory). The central card of each node includes the network card that functions in turn as a router and provides a bandwidth of 800 MBytes per second. The input devices output can be connected to the controllers of each node. The M-Machine Multicomputer system was designed to solve inherently parallel problems of fixed size, rather than to achieve the maximum performance of the equipment that constitutes it, in the solution of problems; for this, the nodes are designed to handle the parallelism at the instructional level until reaching the process level.

4. Justification of the design, development and implementation of the parallel computing system

The development of this project has two main aspects: the aspect of scientific research and the educational aspect. In the first, the Liebres InTELigentes system processes scientific applications that due to the high requirement of computational processing, conventional computing equipment is insufficient, such as the genetic algorithm of islands and the evolutionary algorithms that process more than one variable. Some of the projects where these types of algorithms are applied are: the problem of the quadratic assignment in the planning of tasks in parallel computing architectures (Velarde A. , 2014). Analysis of the Opposition of the Objectives and the Pareto Front in the Planning and Assignment of Tasks in a Multicomputer System (A. Velarde, 2014), whose objective is to show the results obtained when evaluating the different opposing objectives in the planning and allocation processes of processors in a Multicomputer system. EVIA (Interactive Virtual Learning Spaces), which is constituted as a repository of contents of subjects that serve as a complement to the subjects taught in person.

Editorial Universitat Politècnica de València

In the educational aspect, in personal computer equipment such as laptops and personal desktop computers, it is becoming increasingly common to use processors that contain architectures with multiple processing cores (from the dual core to the Intel Core i7), which, through the programming of threads with languages such as JAVA (Rusty, 2005) (S. Oaks, January 1999), support the execution of multiple tasks in parallel, so it is necessary to study subjects where learners learn and interact, and take subjects that imply the management, and operation of high performance computing systems at the professional level, which will allow them to solve real problems that professional life poses, as well as develop research projects in the area of systems communication, computer networks , applicability of high performance computing, among other areas.

5. System Implementation

An additional advantage that has motivated the construction of the Multicomputer system described in this paper has been the implementation cost, which is lower in relation to the acquisition of multiprocessor shared memory systems, as well as being flexible and scalable in to the number of computing equipment that can be attached to the architecture. This characteristic shows this type of systems as a viable alternative for its implementation and, therefore, for the processing of scientific parallel applications and as platforms for teaching in higher education institutions.

The three levels that constitute the objective system developed are: the level of hardware, the level of communication and the level of software. As it was stated at the beginning, the objective of this work is to show only the hardware implementation, since in the implementation of the software, we are currently working.

The hardware level is made up of 2 servers equipped with a 4-core processor (multicore) each, which allows the programming of intrinsically parallel applications in two aspects, as established in (Pacheco, 2011) (H. Jin, 2011):

a. Through the MPI (Message Passing Interface) programming libraries that is the current design standard in MIMD systems, and
b. Using the Open Message Interface libraries, which allow programming in multi-core systems

According to the requirements of the research project that is developed, the programmer can choose any of the two aspects.

The communication system is with a Switch, which allows the communication equipment to equipment, equipment to all the equipment, and all to all the equipment, when the

Editorial Universitat Politècnica de València

programming is developed through the MPI libraries. When the programming is done for a multi-core system, the programmer decides on which node will run his application.

The software system, is the LINUX operating system with support for parallel architectures.

6. Future research work

Once the hardware design phase has been completed, a set of research projects have been proposed that will be implemented within the proposed system. For reasons of space, only three of these projects are described below:

The first of these is the continuity of the Interactive Virtual Learning Environment (EVIA) project, which is intended to be complemented using a skills approach, which will be directed to the facilitator and the student, through the website, and allow, among others things, publish more content of subjects, online exams, student-facilitator interactivity and student-student, use of electronic messaging, and any information that the facilitator wishes to publish for the good performance of the student in the subjects that he / she studies in his / her career.

The second project, the configuration of an accessible environment for the students of the career of Engineering in Information Technology and Communications, is an environment that allows access to the Multicomputer system for the realization of the design, development and execution of parallel evolutionary algorithms, parallel genetic algorithms and algorithms developed for the solution of real problems that require high computing power developed in some of the languages described in the previous section.

The third project multicore programming, seeks to develop applications that allow to plan tasks that seek to run in cores of distant nodes, to exploit the implicit parallelism in systems, that for the execution of the processes, has more than one core of execution. Examples of this type of systems can be seen in (R. Thakur, 2009) (A. Merigot, 2008).

7. Conclusions

Current computing equipment, both desktops and laptops, have processors that execute increasingly fast tasks, due to the increase in the number of processing cores. While the processors are getting faster in the execution of tasks, it is also necessary to create parallel algorithms that exploit these processing speeds, making use of the different kernels contained within the processors. This paper presents the implementation in hardware of a parallel computing system that allows the design, programming and execution of parallel

Editorial Universitat Politècnica de València

algorithms applied to problems, which require excessive data processing and storage times, in two aspects: for educational purposes and for investigation. The educational purposes are with the intention that students at the undergraduate level, can study subjects related to the area of parallelism and they are able to develop programs in real environments. The research aims are aimed at executing algorithms that seek to solve problems that require high data processing times, which conventional equipment can not offer.

References

A. Velarde, E. P. (2014). Análisis de la Contraposición de los Objetivos y el Frente de Pareto en la Planificación y Asignación de Tareas en un Sistema de Multicomputadoras. *CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACION DE ACADEMIA JOURNALS* (págs. 5190-5197). Celaya, Guanajuato, Mexico: Editorial Academia Journals.

Briceño, L. D. (2013). Robust static resource allocation of DAGs in a heterogeneous multicore system. *Jounal of Parallel and Distributed Computing*, 1705-1717.

Flynn, M. (1966). Very High-speed Computing Systems. *Proceedings IEEE 54*, 1901-1909.

Hameed, H. e. (2013). A survey on resource allocation in high performance distributed computing systems. *Parallel Computing 39 ELSEVIER*, 709–736.

J. DeWitt, R. F. (s.f.). The Crystal Multicomputer: Design and Implementation Experience. Computer Science Department. University of Wisconsin . Wisconsin , Madison, EUA.

M. Fillo, W. K. (s.f.). *The M-Machine Multicomputer. Massachusetts Institute of Technology Artificial Intelligence Laboratory. .* Obtenido de http://publications.ai.mit.edu

Nehmer, J. e. (1987). Key Concepts of the INCAS Multi computer Project. *IEEE Transactions on Software Engineering Vol. SE-13, NO. 8*, 913 - 923.

Pacheco, P. (2011). *An Introduction to Parallel Programming.* Burlington MA USA: ELSEVIER.

Qamhieh, M. e. (2013). Global EDF scheduling of directed acyclic graphs on multiprocessor systems. *Proceedings of the 21st International conference on Real-Time Networks and Systems*, 287-296.

Ragsdale, S. (1992). *Parallel Programming.* USA: McGraw-Hill.

Rauber, T. a. (2010). *Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems.* Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

Rusty, E. (2005). *Java Network Programming.* O'REILLY.

S. Oaks, H. W. (January 1999). *JAVA Threads 2nd Edition Java 2.* O'REILLY.

Editorial Universitat Politècnica de València

Tannenbaum, A. (2000). *Distributed Systems.* Washington D. C. USA: Addison Wesley.

Velarde, A. (14 de Febrero de 2014). Planificación y Asignación de Tareas en un Sistema de Multicomputadoras. . *Tesis Doctoral. 2014.* . Aguascalientes, Aguascalientes, México: Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Velarde, A. (2016). *Planificar y asignar tareas en un sistema de multicomputadoras utilizando algoritmos evolutivos.* España: Editorial Académica Española.

Z. Bozkus, S. R. (s.f.). *Modeling the CM-5 multicomputer.* . Obtenido de Center for Science and Technology, Syracuse University. Syracuse, NY: http://www.syr.edu

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8912

A Coaching Skills and Strategies Managers Utilize for Employee Improvement and Retention

Dr. Bob Barrett[a]
[a]American Public University, School of Business, Charles Town, WV, United States, email: docjob00@msn.com.

Abstract

While managers and supervisors may be hired for certain variety of skills sets, abilities, and knowledge, not all of these workers may be educated or trained to be workplace coaches or mentors may or may not have the tolerance and patience for such a role. However, Human Resource Management professionals in the workplace need to realize that there may be a need for coaching training and skills enhancement workshops to prepare today's workforce managers. The key for success in this area is to conduct a need assessment for the workers and managerial staff to determine what is needed from today's workplace coaches in terms of needed skills sets and strategies to be utilized by them to help enhance, motivate, monitor, and evaluate the human capital working for today's organization. Next, the development and design of a coaching program can be instrumental in moving today's managerial workforce from general coaches to more specialized coaches to help develop and today's workforce, as well as help strengthen their own skills sets and knowledge in order to help obtain better results of organizational goals, as well as develop stronger working relationships and bonding with the workers. Equally important, today's workers need to exert an equal amount of effort and participation in a coaching environment in order to gain better outcomes in terms of performance and efficiency. This presentation will focus on the creation of better coaching programs and evaluation of coaching relationships and outcomes.

Keywords: *Coaching, human resource management, human capital, workforce improvement, training.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

Most organizations conduct some form of employee performance evaluation and offer feedback to help employees realize their strengths and weaknesses. However, there are organizations that are more proactive and offer some additional feedback in the form of coaching or mentoring employees in areas that they need improvement, as well as helping them to realize their potential. While managers and supervisors may be hired for certain variety of skills sets, abilities, and knowledge, not all of these workers may be educated or trained to be workplace coaches or mentors, and some may or may not have the tolerance and patience for such a role. However, Human Resource Management professionals in the workplace need to realize that there may be a need for coaching training, mentoring skills, and skills enhancement workshops to prepare today's workforce managers to help work with their assigned employees. In fact, one of the most rapidly growing forms of training in today's workplaces and educational institutions is done via online learning.

In 2016, a study was completed by Babson in which they found that one out of every three American university and college students were taken one or more online learning courses. They found tht some of the reasons for taking online courses versus traditional Face-to-Face (F2F) classes ranged from time/scheduling issues, work and family issues, and the use of many new technologies in the adult learning environment, as well as training environments in today's organizations and corporatinons. Consequently, today's online manager, educators, and supervisors have to learn and share new forms of technology and applications in order to help students complete all needed learning objectives and gain valuable content knowledge. (Allen, 2013) Thus, there has been an increase in the focus on how employers can invest more training dollors and time in developing their employees with the use of online learning, as opposed to the traditional method of face-to-face learning. One of the downfalls of having face-to-face learning is that the employee is required to be away from their assigned work area and duties to participated in required training (even during peak times and essential times for their mere presence in the workplace can be vital to the success of helping their team and manager to accomplish organization goals and objectives). Barbara Smith (2000), chief learning officer for Burson-Marsteller stated that "If we don't have the best people creating the best product, we can't compete. What I'm after is creating the best people in the industry. E-learning is an option that provides us with real competitive edge – it helps us maximize our intellectual capital" (para. 2). However, one of the biggest problems in training in any environment, whether the workplace or learning environment, is the cloing of bad or inadequate training.

While training is seen as the "cure all" for training deficiencies or helping employees to gain additional skills and techniquest, there may be some shortfalls in some training that training designers need to consider. Thus, some organizations may use the "cookie-cutter" approach to training. Consequently, these training programs may have withered too

Editorial Universitat Politècnica de València

quickly and inefficiently in terms of their initial intent for learning or training. In fact, some of the training quality of these programs has been diminished by the planning of the training design, as well as the repetitive overlay of the "cookie-cutter" approach of previous training programs which may have some deficiencies and poor design. While these programs may distribute end-of-course surveys to find out what participants liked or disliked, this does not mean that the responses have been read and acted upon. However, when does the organization and the employees start to be successful as a result of such lack of care in design and development of such "ill-prepared" training projects, workshops or seminars? For the purposes of this paper, the key focus will be on training and preparing coaching and mentoring candidates to assist employees in the workplace. As many organizations have started to focus on the role and function of intellectual capital, as well as the creation of knowledge management, one can see a trend with various organizations in terms of creating and maintaining learning organizations to provide better training, as well as capturing lessons learned and best practices to add to the organizations' own form of knowledge management. One way that they have been able to develop their own learning organization, as noted by Senge (1990, as noted in Barrett, 1999), is to look at changing their mindset and focus on what they do well or could do better. One of the key areas that many organizations have realized a need for change is their use of performance evaluation instruments and feedback meetings (SHRM, 2018).

Thus, if we look at the literature focused on the concept of learning organizations in the workplace, we can see that there are different trends or approaches used. Specifically, Sokolowska (2006) wrote that "if we look at learning organizations we can see two types of trends. She stated that "such organizations are understood in dynamic organizational categories that are oriented at their development, searches for new chances on the market and continually increases their effectiveness, efficiency and flexibility. The second group of learning organizations consists of such entities that choose growth through development of their employees." (Sokolewska, 2006). Consequently, more organizations, corporations, and educational institutions are creating these new types of specific learning communities with similar interests and practices, as well as increasing their own knowledge base and sharing some of their best practices. Thus, this has opened up a common goal of various stakeholders and organizations to learn from each other and nurture more networking opportunities. This has helped to increase more use of ever-changingtechnology and enable more managers and training designers to learn about common business and training practices. In retrosopect, many companies and organizations have seen a decrease in the workforce as more Baby Boomers are retiring; thus, this has presented more of a struggle for many employers retain qualified human capital and seek additional qualified candidates to fill their open positions. In the next section of this paper, an overview of online learning as a new form of training in today's workplaces.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Impact of Online Learning Technology in the Workplace

Due to the shrinking workforce, as noted in the previous section, more companies and organizations are competing for market shares, as well as trying to attract and retain more qualified workers. Also, they have realized that investment in their human capital is a necessity, rather than just a luxury. However, due to economic and technological factors, many of these organizations have had to rethink their way of strategic planning and management of their operations. It should be noted that the use of "best practices" from others within their industry has helped them to remain competitive and move forward productively. Furthermore, as a result of the newer technologic approaches and training applications, many organizations are realizing the need to update, innovate, and rejuvenate their training program, especially for designing coaching and mentoring programs as another form of employee reinforcement and feedback in response to managers and employees wanting reinforcement assistance after assessing some employees in terms of their performance in the workplace. InCaS (2010) noted that "As a result of constant changes caused by globalisation, emerging technologies and shorter product life-cycles, knowledge and innovation have already become the main competitive advantages of many companies. Especially European small and medium-sized enterprises (SME) are highly dependent on the ability to identify changes in their global economic environment quickly and respond to these changes with suitable solutions." (European ICS Guideline, n.d.) Consequently, even like their European counterparts, American companies have had to scan their environments and strategically plan to focus on responding to potential changes in their environment, such as the workplace, in order to capture and maintain their market share and prepare for the future. Thus, one has to wonder whether we are better off today than before in terms of developing our intellectual capital, as well as our human capital, meaning the workforce? Also, we need to ponder whether or not if the onset of technological advancements has really helped or hindered our learning and knowledge building process? At this point of our discussion, let us look further at what is consider to be our human capital in the workplace and why organizations need to offer more value to the workforce in consideration for their contribution to the goals of their organization.

Historically speaking, many organizations have referred to individuals of their workforce as workers or employees. However, this has changed in order to "get with the times", traditional terminology of many element of today's workplaces has changed. Since some words like computers and data entry have been replaced with newer terms, such as laptops or mobile computers, as well as input for the entry of data, we have seen a change in terms dealing with human resources overall. For example, the people in charge of recruiting new candidates used to be called recruiters, but now they are referred to as Talent Managers. Consequently, the basic term "employee" is now called "human capital." Thus, one can explain human capital as "the capabilities of the company's employees necessary to provide

Editorial Universitat Politècnica de València

solutions to customers, to innovate and to renew. In additional in individual capabilities, human capital includes the dynamics of an intelligent (learning) organization in a changing competitive environment, its creativity, and innovativeness" (Stewart, 1997) Consequently, one can see changes in how more and more trainers and educational learning providers have been investing more monies and time in developing their employees and adult learners with additional training and developments. Finally, there has been a growing need for training, there has been a bigger need for more standards and how training is used for various stakeholders (Freifield, 2012). Thus, how can one really know what type of training or follow-up work is needed for today's human capital and learners? It should be noted that the key for success in this area is to conduct a need assessment for the workers and managerial staff to determine what is needed from today's workplace coaches in terms of needed skills sets and strategies to be utilized by them to help enhance, motivate, monitor, and evaluate the human capital working for today's organization. In the following section, we will look at today's learning environments and how the proper strategic planning and management of the learning activities can help or hinder performance.

3. The Impact of Technology in Learning Environments

While educational reform has started to make changes in the classroom, along with the many technological improvements and changes to learning in general. Trainers have started to see instructional methods moving from a sheet of paper to the computer screen. The role and function of these trainers has changed with the introduction and placement of personal computers in the classroom. As more technology has entered into the workplace, the HR and training departmental professionals have started to find that computers had many different qualities and technological/training applications. Nonetheless, in light of these many technological advances, organizations have had to face the growing problems of poor planning and constraining budgets, which caused the decline of training in many companies. As a result, many employees developed trust issues with their employer demanding better performance from them, as noted on some of their performance evaluations, but they were given little or no training opportunities to help rectify performance issues. As a result, the growing level of mistrust has been another element that Human Resource professionals have had to work with managers and trainers to help employees overcome such trust issues. Therefore, it is important or organizational decision-makers and trainers, as well as HR professionals, to focus on establishing and nurturing trust early on with the learning process, it can help all stakeholders involved in a learning organization to move forward rather than "freezing" or "unfreezing" during critical moments in their development, as noted by Lewin (Kaminski, 2011). Nonetheless, not all trainers and/or managers are willing to spend additional time and resources for trust, but later learn the importance of this key strategic element. We can see that the concept of trust

Editorial Universitat Politècnica de València

has many meanings, but for this paper there will be a focus on trust in the context of swift trust. In 2010, ChangingMinds.org concentrated on swift trust and how it affects certain groups and organizations. They stated that "Sometimes there is no time to build a trusting relationship, such as when group of people are thrown together and must start work immediately" (para. 4). Furthermore, as people are thrown together into a temporary setting, they may quickly organize and develop a temporary system in order to function as a group and meet their immediate needs (i.e., job duties, tasks, etc.). While some workplace training classes may be large and/or have a variety of employees working in various work environments with barriers, the use of online learning has helped to change some of these learning impediments and help to encourage more people to return back to education.

4. Creating Better Strategic Learning Designs for Coaching and Mentoring

Next, the development and design of a coaching program can be instrumental in moving today's managerial workforce from general coaches to more specialized coaches to help develop and today's workforce, as well as help strengthen their own skills sets and knowledge in order to help obtain better results of organizational goals, as well as develop stronger working relationships and bonding with the workers. Thus, we need to consider whether today's trainers and designers can find innovate ways to motivate employees and potential coaching and mentoring candidates. In fact, a trainer's key goal is to teach the course content, as well as to motivate the employee along the way to want to discover and inquire more on their own? Therefore, if an trainer wants to capture the same momentum from the live classroom setting into the world of online learning, there are several areas to consider, as noted below. Also, during the instructional period, the trainer needs to determine the level and extent that all learners/participants to achieve and master the designaed learning objectives. One way that online instructors can help changed the level of learning, quality of instructions, and adapting the course material for all types of learning styles is by assisting with the creating and design of the learning course. It should be noted that not all online schools permit instructors to design and develop courses, but many do encourage the use of additional teaching and learning materials. Finally, selected assessment activities of student learning can be done in terms of live chats, discussion threads, assignments, quizzes/exams, and/or projects. In order to consider such items within a course design, one needs to look at key areas to incorporate each of these items.

Editorial Universitat Politècnica de València

5. The Impact of Teaching Strategies, Tools, and Techniques

It should be noted that not all teaching tools work or apply in all given learning environments. However, as some teaching tools may be viewed effective in one learning environment, they may not be as successful in another type of learning situation. Therefore, since each environment is unique, the trainer needs to assess the online environment and determine if change in training is necessary and current for today's workforce. However, we need to consider if trainers and training designers need to incorporate different teaching strategies and techniques to meet the ever-changing needs of these virtual learners in terms of learning from their cultural differences in order to enhance the learning experiences of all? Further, can these professionals address the changing learning needs of all adult learners, especially people with disabilities? Consequently, this new type of learning environment has helped to break down a few of the barriers as previously discussed in this paper. Also, this new type of learning environment has helped to "level" the playing field, in which students can act, react, and be proactive in the learning process. White (2002) noted "Nowhere is thinking more evident than in the textual environment of the online classroom. If writing is thinking, then online students display their thinking throughout the course, illustrating their individual styles and changing attitudes" (p. 6). Consequently, trainers and designers can incorporate various strategies to help draw upon the experiences of all class members – rather than just a select few. This helps to demonstrate the beauty of online learning – because online learning is a continuous process (not limited to a set time and place as a traditional course is scheduled). As we look at the various evolutionary steps of technology in today's learning environment, we can see how it has influenced the diminishing workforce. If we look at the impact of changes in the workplace, we can see some results of such impact. Equally important, today's workers need to exert an equal amount of effort and participation in a coaching environment in order to gain better outcomes in terms of performance and efficiency. This presentation will focus on the creation of better coaching programs and evaluation of coaching relationships and outcomes. The next section will overview a potential training program for today's workplace trainers and designers in creating and implementing an online training program for potential candidates to become workplace coaches and mentors to help employees with areas for performance improvements.

Editorial Universitat Politècnica de València

6. Training Program and Strategies for Online Instructor

The following section outlines a typical training program for online instructors.

- Module 1 – Teaching and Learning of Employees

In this module, candidates learn about the various communications tools used in the online learning environment. Potential coaches/mentors examine and discuss how adults learn. Also, they explore how teach and learning are connected.

- Module 2 – Teaching Strategies for Coaching/Mentoring Success

During this module, students learn the important of time management and how to effectively plan their teaching schedules. A key focus is on team facilitation and conflict management strategies. While we hope that all learning experiences are positive, trainers need to know how to handle conflicts that may occur – especially with employees who may not see the need for any form of coaching or mentoring.

- Module 3 – Helping Students to Think Critically

In this module, students will look at Bloom's Taxonomy and how it is used in course design and curricula. There is a key discussion on the connections between teaching and learning theories. Finally, trainers will discuss how critical thinking is used in the classroom.

- Module 4 – Providing Feedback

During this module, potential coaches/mentors will look at sample student work and critique it with the use of a standard rubric. They will focus on various criteria, as well as applying comments on APA style and format. Also, there will be a variety of role-playing activities and online applications to be shared with future mentees.

- Module 5 – Ethical Issues

Why is confidentiality important in the coaching and mentoring environment? Students will look at the various problems and issues associated with coaching and mentoring assignments.

- Module 6 – Workplace Policies and Procedures

During this final module, students will learn more about their role and function as a coach and/or mentor in the workplace. A key discussion will be held on the workplace's mission and how it reflects the organization's culture.

Editorial Universitat Politècnica de València

Upon completion of these modules, the course trainer will prepare an evaluation form for each enrolled coaching/mentoring candidate.

7. Conclusion

While this paper has covered the key changes in the workplace environment in terms of changing technology, shrinking workforce, and need for more qualified or improved works, it has also overviewed the need to train potential workplace coaches and mentors to help employees improve upon designed performance issues. As many companies return back to the importance of training and education by adding more time and resources to training budgets, many entities are rethinking and re-evaluating the use of their funds to help support their employees professional and career development. While organizations examine what works and does not function well for them and their organization as a whole, they are starting to realize that the investment in their human capital is a win-win situation for all stakeholders.

References

Allen, as noted in Babson Survey Research Group. 2013 US Survey of Online Learning Published. Retrieved http://www.icde.org/2013+US +Survey+of+Online+Learning +published.b7C_wRjQXf.ips, (2013).

Babson Survey Research Group (2013). 2013 US Survey of Online Learning Published. Retrieved http://www.icde.org/2013+US +Survey+of+Online+Learning+published .b7C_wRjQXf.ips.

Barrett, B. (1999). Best Disability Employment Practices: A Case Study. The George Washington University (Doctoral Dissertation).

Changing Minds (2011). Retrieved on October 1, 2011 from http://changingminds.org/disciplines/change_management/lewin_change/lewin_change. html.

European ICS Guideline (n.d.). http://www.inthekzone.com/pdfs/Intellectual_Capital_Statement.pdf. Retrieved Dec. 15, 2010.

Freifield, L. (2012). Investing in a New Workforce Training and Education Program. Training. Retrieved from https://trainingmag.com/content/investing-new-workforce-training-and-education-program.

Kaminski, J. (2011). Theory applied to informatics: Lewin's change theory. Canadian Journal of Informatics, 6 (1).

Editorial Universitat Politècnica de València

Senge, P. (1990). The Fifth Discipline: The art and practice of the learning organization, Doubleday, New York.

Smith, B. (2000), chief learning officer for Burson-Marsteller stated that "If we don't have the best people creating the best product, we can't compete.

Society of Human Resource Management (2018). Retrieved from www.shrm.org.

Sokolewska, O. (2006). E-learning w szkoleniu kadr – raport z badań. *Zarządzanie zasobami ludzkimi*, *3-4* (48-49) 100-108.

Stewart, (1997). *Intellectual Capital*. New York: Doubleday Currency. pp. 62-63.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8914

Capture and analysis of autofluorescence in biological tissues for identification and demarcation of lesions.

Peris-Fajarnés, Guillermo[a]*; Defez García, Beatriz[a]; Lengua, Ismael[a] ; Vila Carbo, Juan José[b]; Moncho Santonja, María[a]

[a] Centro de Investigación en Tecnologías Gráficas –*gperis@upv.es;

[b] Hospital Universitari I Politècnic La Fe – vila_jjo@jva.es

Resumen

Los cromóforos son sustancias características que se encuentran en determinados tipos de células. Estas sustancias hacen que las células respondan de una manera particular frente a la incidencia de una luz específica. En concreto los cromóforos son los responsables de la autofluorescencia de determinadas células. En este trabajo se muestra cómo el uso de técnicas de iluminación y filtrado de la imagen aprovechan estas propiedades para llegar a distinguir, incluso en tejidos formados por las mismas células, desórdenes no perceptibles en condiciones de iluminación estàndar. En el trabajo se expone cómo estas técnicas podrían llegar a mejorar determinados procesos quirúrgicos permitiendo al cirujano disponer de una información más completa y detallada durante la propia intervención.

Palabras clave: *Cromóforos, autofluorescencia, fuentes de luz, tejidos.*

Abstract

In certain cell types substances called Chromophores are found. These substances are responsible of a particular way to the incidence of a specific light. Specifically, chromophores are responsible for the autofluorescence of certain cells. This work shows how the use of lighting techniques and image filtering take advantage of these properties in order to distinguish, even in tissues formed by the same cells, disturbances that are not perceptible under standard lighting conditions.In the paper, we explain how these techniques could improve certain surgical procedures, allowing the surgeon to have more complete and detailed information during the intervention itself.

Keywords: *Chromophores, autofluorescence, lighting techniques, tissues.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

Once an anomaly appears in a human body, its early detection is a key element to improve the efficiency of the treatment and the evolution of the disease. In the case of oncology pathologies, part of the treatment is the resection and extirpation of the tumoral mass of cells. Therefore, the improvement itself of the process of the resection of the pathologic mass decreases the probability of the disease to reappear. In many cases, the harmful mass happens to be in sensitive tissue, near vital organs or even into the brain or the uterus. Therefore, the accurate demarcation of the mass to be extirpated is a key point to avoid leaving traces of the it, which will eventually become a new complication; and preserve the parts of the tissue which are healthful.

This paper analyses the state of the tools and techniques already developed to improve the recognition of tumoral masses; and proposes a new procedure to improve the direct visual discrimination. This proposal has been validated with good results at a lab level.

2. Analisys of the state of art

Absorption, fluorescence, and scattering are the three physical phenomenon that take place with electromagnetic radiation interacts with a material. The analysis of the three of them reveals information about the nature of the material.

The phenomena of absorption and fluorescence depend on the chemical composition of the particles. The components of the tissues responsible for the appearance of the aforementioned phenomena are called CHROMOPHORES. In particular, the chromophores that trigger fluorescence are known as FLUOROPHORES.

On the other hand, the dispersion phenomenon depends on the shape and size of the particle on which it is incident, that is, on the texture of the fabric. This phenomenon appears at the point at which the refractive index of the medium changes.

The above phenomena are usually recorded with the help of spectroscopes and multi and hyper-spectral cameras.

When an oncological lesion appears in a medium, two processes are triggered: angiogenesis and hyper-metabolism. As a result of them, there is an increase in abnormal blood supply in the area. (1)

Editorial Universitat Politècnica de València

The absorption differences characteristic of a medium (in this case blood) have been used in (2) to create an oxygenation map with the help of hyper-spectral data. The oxygenation map of the medium has been used in a uterine transplant to monitor and detect possible ischemic damage.

The characteristic absorption spectrum of the blood has been used to increase the visualization of veins (3) and increase the visualization of inflammatory tissues (4) among others.

In all of them, hyper-spectral cameras have been used, selecting the bands containing the information of interest and carrying out a data processing based on statistics (5).

The fluorescence causes a reflection of light of wavelength greater than that of incidence. Therefore, to study this phenomenon are usually used illuminants included in the UV range.

Thus, and with the help of digital cameras and filters or instruments marketed as VELScope, it is possible to detect the presence of fluorophores in concentrations different from the usual ones and that can be indicators of tumor presence.

The most abundant fluorophores in the cellular matrix are collagen and elastin. The main fluorophores present in the cell metabolism process are NADH, FAD and lipo-pigments.

In (6) the influence and why each of the endogenous fluorophores are useful for the identification and diagnosis of each of the treated pathologies is explained in detail.

For example, if a beam whose wavelength is comprised between 300-400 nm is influenced by collagen, the energy that bounces off it will be characterized by a wavelength between 400 and 600 nm. In this way, it will be possible to distinguish, for example, epithelial tissue from the connective (1).

Various artificial fluorophores and contrasts have been synthesized that can be injected into the patient and that adhere to a specific type of cells or molecules, thus allowing the identification of these when excited by a specific energy. The most common are the 5-ALA and the INDOCIANINE GREEN.

When no contrast is introduced to increase the visualization of the lesions, we will speak of auto-fluorescence. Numerous otorhinolaryngological studies focus on detecting cancer using auto-fluorescent imaging systems (7) (8) (9).

In dermatological studies (10) it is explained how the decrease in fluorescence in melanomas results from increased collagen and hyperpigmentation of the tissue under an excitation light of 335nm.

The auto fluorescence of the bladder under an excitation of 308nm has been studied in (11).

Editorial Universitat Politècnica de València

This paper also details the use of an emission fluorescence intensity ratio at 358 and 455 nm under an excitation light of 337 nm. In (12) , (13) and (14) we find more applications of the technique in the field of urology.

The use of non-external markers in the operating room as a method of detecting necrotic areas, besides having clinical utility, allows a better interaction, communication and training to the team as a whole.

3. Materials and Methods

A Paulmann lamb made of 15 leds of blue color with paramenters 230V-1W is used as source of illumination. This type of light is quite monochromatic (blue range of the electromagnetic spectrum) and unexpensive.

The device employed to capture the images has two sensors: RGB with 12 Mpix and monochromatic with 20 Mpix. The second one allows the capture of more light in the scene (similar to a photomultiplier).

Moreover, it is possible to control the exposition time of the sensor and provides a file with metadata (EXIF) of any of the images taken. In this files it is specified the the value of the aperture, the focal of the image, the time of the capture, time of exposition, etc. It corresponds with the model of the sensor integrated in the smarthophone IPHONE X.

A revious research[i] had already employed different cameras integrated in smartphones to effectively capture areas of skin with large resolution (5 mm). This capture provided a mapping of the chromophores in the area of the study.

Table 1 shows the characteristics of the sensors, as given by the metadata file.

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 1-Metadata of the images

F-number or aperture	f/1.8
ISO sensitivity	ISO 20
Focal distance	4 mm
Focal distance for 35mm	28mm
Flash	Activated
High DPI	72.00
Withg DPI	72.00
File siez	798 KB
Depth	8
Color space	ICC Profile
Compressed bits per pixel	0
Contrast	regular
Exposition time	1/329 s
White balance	Automatic
Metric mode	Pattern
Sharpness	Regular
Resolution	12.2 MPix
Aspect ratiton	4/3
Color model	RGB

In terms of filters, the following were employed in the capture of the images:

- Schott VG9* (green). It is a bandpass filter centered around 526nm in the range [450-633]nm
- Schott REG610* (red). It is a highpass filter. It blocks any wavelength below 610 nm.

4. Results

1st TRIAL

In the first lab trials, several natural teeth were pictured. In Figure 1 it is visible the more yellow tone some zones, due to the wear of the enamel. As a consequence, the dentine layers happened to be at more superficial strata and therefore visible at a simple glance.

Editorial Universitat Politècnica de València



Fig 1. Lab teeth with white light and no filters. Worn out enamel zones where dentine is visible are encircled.

If dentine did not have the property of fluorescence, once illuminated with a blue light, and even applying an special filter, it would be seen with less intensity than the rest of the enamel, just because of the light reflection. White color reflects all visible light, whereas a yellowish color would reflect less amount of it.

In figure 2 it is observed that applying a blue light without any filter does not make any difference: The parts of the teeth with different wear of the enamel could not be differentiated.

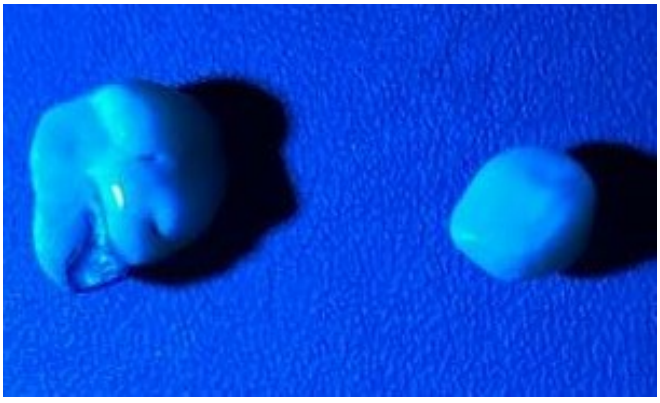


Fig 2. Lab teeth with a blue light without filter

However, if filter RG610 is applied, the zones with greater wear and therefore with more visible dentine, appeared in a more white tone. This is due to the fact that dentine shows fluorescence and emission of energy in the range of the red of the electromagnetic spectrum.

Editorial Universitat Politècnica de València

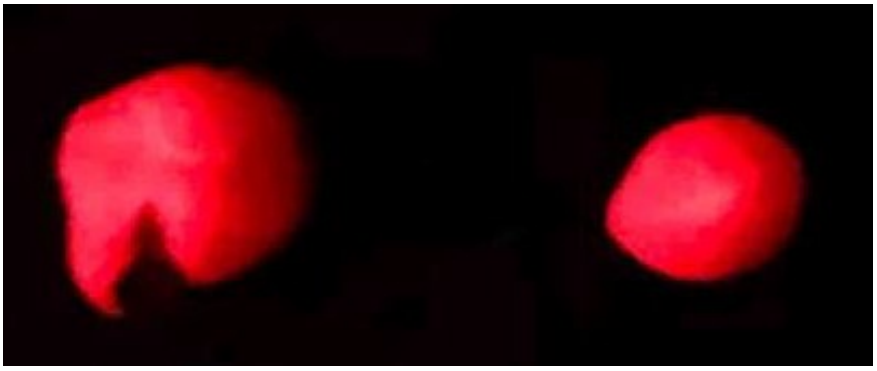


Fig 3. Lab teeth with a blue light and filter RG610

Moreover, if filter RG610 is placed just in front of the objective of the camera without contact, leaving a tiny distance so that a small quantity of blue light could pass through, dentine zones are further enhanced.



Fig 4. Lab teeth with a blue light and filter RG610 located at a small distance to the sensor

2nd TRIAL

In the second trial, a complete oral structure is pictured to identify the natural teeth (with dentine) from the artificial prosthesis (without dentine). All incisive and canine are prosthesis, whereas molar and premolar teeth are natural.

If the oral cavity is illuminated with the visible light without any filter, is virtually impossible to differentiate natural teeth from prosthesis. The same happens if a blue light without any filter is applied (see Fig4.)

Editorial Universitat Politècnica de València



Fig 5. Oral cavity illuminated with visible light

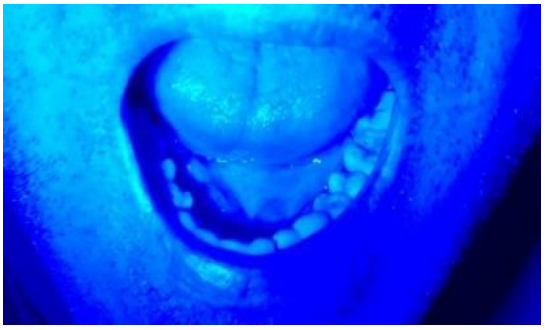


Fig 6. Oral cavity illuminated with blue light

Even in the rage blue-green-yellow-orange of the electromagnetic spectrum no difference could be allocated (seen Fig 7.). The filter employed Schott VG9 [459-633]nm centered in 526 nm.

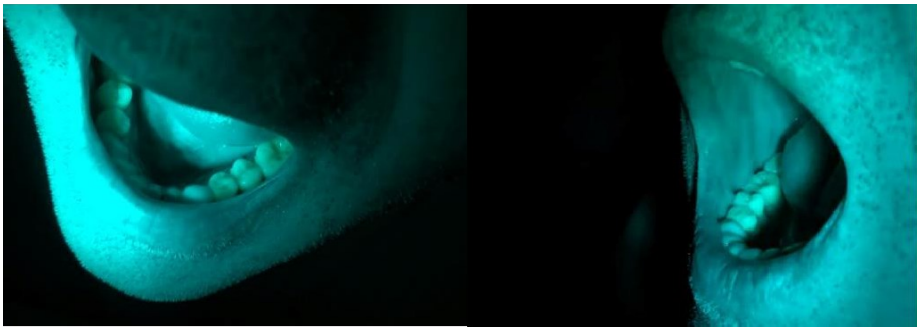


Fig 7. Oral cavity capture in the range of blue-green-yellow-orange spectrum. Filter Sc.hott VG9

However, if the cavity is illuminated with a blue light and the highpass filter RG610 is employed, the difference between the natural teeth and the prosthesis is clearly revealed

Editorial Universitat Politècnica de València

(see Fig8.). For a better identification of the dentine, it is possible to edit the last image to highlight the natural parts.

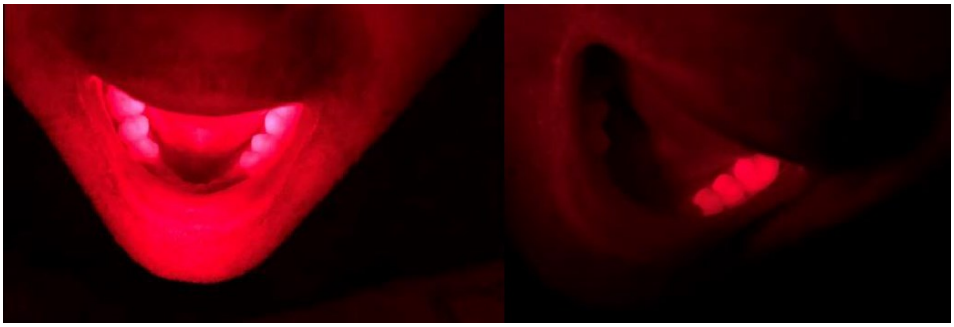


Fig 8. Oral cavity capture illuminated with blue light. Filter RG610

5. Conclusions

It is possible capture a digital image of a given biological area, select the convenient light to shot the picture and process this picture with the convenient filter to seizure the natural fluorescence of a particular substance and allocated it. Therefore, it is possible to use the self-fluorescence of healthy and injured tissue to improve the detection and delimitation of tumoral masses in human beings.

The emission of light in a characteristic way by endogenous fluorophores will give information on the presence and delimitation of the edges of diseased tissues.

This will serve as the basis for the development of a non-invasive and low-cost tool that serves to discriminate pathological tissues of beningno tissue with the combination of lighting and filtering of information captured by a conventional digital camera.

References

Abascal García, R. (2007). Diagnóstico por Fluorescencia en Tumores Vesicales. 60(5).

Cerquetella, M., Spaterna, A., Tesei, B., Mengoni, C., & Rossi, G. (2015). Blue-green endoscopy in canine digestive.

Gallegos Hernández, J. F., Partida, Ó., Ortiz Maldonado, A. L., Minauro Muñoz, G. G., Hernández San Juan, M., Arias Ceballos, H., . . . Mantilla Morales, A. (2016). Resección guiada por fluorescencia en pacientes con cáncer de lengua. 15(2).

Editorial Universitat Politècnica de València

Hashimoto, N., Murakami, Y., Bautista, P. A., Yamaguchi, M., Obi, T., Ohyama, N., . . . Kosugi, Y. (28 de April de 2011). Multispectral image enhancement for effective visualization. OPTICS EXPRESS, 19(10).

Kollias, N., Gillies, R., Cohén-Goihman, C., Phillips, S. B., Muccini, J. A., Stiller, M. J., & Drake, L. A. (s.f.). Fluorescence photography in the evaluation of hyperpigmentation in photodamaged skin.

Kriegmair, M. C., Honeck, P., & Theuring, M. (2018). Wide-feld autofuorescence-guided TUR-B for the detection of bladder cancer: a pilot study. 36.

Lam, S., Kennedy, T., Unger, M., & Miller, Y. E. (s.f.). Localization of bronchial intraepithelial neoplastic lesions by fluorescence bronchoscopy. 13.

Lu, G., & Fei, B. (2014). Medical hyperspectral imaging: a review. 19.

Neil T, C., Sauvage, V., Saso, S., Stoyanov, D., Corless, D. J., Boyd, M., . . . Elson, D. S. (2012). Registration and analysis of multiespectral images acquired during uterine transplantation surgery. Biomedical Optics and 3D Imaging.

Onofre-Borja, M. B., Sánchez-Velázquel, L. D., Vargas-Abrego, B., Cicero-Sabido, R., & Núñez-Pérez Redondo, C. (2012). Correlación de imágenes broncoscópicas con luz blanca y luz de banda estrecha con la histopatología. 74(4).

Schenelldorfer, T. (s.f.). Image-enhanced laparoscopy: A promising technology for detection of peritoneal micrometastases.

Tamilarasi, T., & Brinda, P. (s.f.). A Novel Approach to Enhace the Hyperspecral Image for Effective Visualization. International Journal of Trend in Research and Development, 2(6). doi:ISSN 2394-9333

Yamaguchi, M., Mitsui, M., Murakami, Y., Fukuda, H., Ohyama, N., & Kubota, Y. (2005). Multispectral color imaging for dermatology: application in inflammatory immunologic diseases. IS&T/SID 13th Color Imaging Conference. Scottsdale, AZ, USA.

Zaak, D., Stepp, H., & Baumgartner, R. (2002). Ultraviolet-excited (308 nm) autofluorescence for bladder cancer detection. 60(6).

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8916

AduLeT project: leading technology enhanced learning tips

Vitor Gonçalves[a], Isabel Chumbo[b], Elisabete Mendes Silva[c], Maria Raquel Patrício[d]
[a]Research Center in Basic Education, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, vg@ipb.pt.
[b]Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, ischumbo@ipb.pt.
[c]Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Centro de Estudos Anglísticos da Universidade de Lisboa, Portugal, esilva@ipb.pt.
[d]Research Center in Basic Education, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, raquel@ipb.pt.

Abstract

The European Commission favours the implementation and use of digital content and specially Open Educational Resources (OER) made accessible in higher education. Most of the lecturers have neither the skills nor the time to supply the teaching materials as digital content or OER. Therefore, Advanced Use of Learning Technologies in Higher Education (AduLeT) is a project that has been set up within the European Union Erasmus+ programme support, involving seven partners working together from November 2016 to August 2019. This project will provide lecturers with a community to share user experiences that integrate selected teaching methods with technologies and learning objects to solve an educational problem. AduLeT project brings in a Community of Practice (CoP) for lecturers with suitable teaching methods for technology enhanced learning (TEL). One specific requirement is the visualization of a set of category of tools matching with methods, like a matrix of methods and tools that can easily help teachers choosing from them. The lecturer can also find guidelines in the CoP for the effective use of TEL tools according to the methodology he/she plans to use in the learning process.The CoP will also make it possible to get in touch with other lecturers and to share experiences about teaching with TEL tools. In this contribution we will present the main requisites and functionalities implemented to provide the CoP, based on two workshops with the lecturers of the partner countries. We believe that this project could be an excellent support to the teacher, because it will present good practices for the use of appropriate educational technologies, properly conformed with teaching methods applicable to the resolution of problems, difficulties and requisites of common teaching.

Keywords: *Technology enhanced learning, TEL teaching methods, TEL educational tools, Community of Practice.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

In the last two decades, the number of lectures interested in promoting changes in pedagogical practices and integrating information and communication technologies in the teaching and learning process has been increasing.

As main objective, the European project AduLeT intends to offer an online platform that supports and fosters a community of practice for teachers of higher education so that they can share information and experiences of use of educational technologies in order to promote their advanced use by more teachers and educators in order to contribute to improving the quality, originality, innovation and variety of digital resources, as well as of the teaching and learning process in the context of higher education.

This project is co-funded by the Erasmus+ programme of the European Union, running from 01 November 2016 until 31 August 2019, and involves the following educational institutions: PH-Ludwigsburg University of Education (LUE, Alemanha), University of Stuttgart (US, Alemanha), Universidad Complutense de Madrid (UCM, Espanha), Humak - University of Applied Sciences (Humak, Finlândia), University Johanes Neumann (PAE, Hungria), Open Universiteit Nederland (OUNL, Holanda), Instituto Politécnico de Bragança (IPB, Portugal) and International Education and Training Institution (Pixel, Itália).

Higher education teachers can consult or contribute with their experiences of using technology-assisted learning or Technology Enhanced Learning (TEL). Therefore, like we summarize in our AduLeT Website (2016), with the AduLeT platform (the community of practice platform) any lecturer can add/consult: TEL Teaching Methods, TEL Tools, TEL Problems, and particularly TEL User eXperiences.

In short, the purpose of this paper is, first, to present the project, the consortium and the main results, and then, describe the main functionalities of the AduLeT platform, noting the importance of the two "build the community" workshops that allowed, at an earlier phase, to identify and specify requirements, and then test and validate the interfaces and functionality of the Community of Practice (CoP) platform.

2. The AduLet project

According to Wenger, McDermott, & Snyder (2002, p. 3) “Companies at the forefront of the knowledge economy are succeeding on the basis of communities of practice, whatever they call them”. Taking into account this statement, one verifies that the concept and functionality of Communities of practice are overwhelmingly valid and relevant nowadays. As such, this statement supports the overall idea of the AduLet project framed on a CoP.

Editorial Universitat Politècnica de València

The mission of this project is indeed to create and stimulate a community of practice where higher education teachers can identify and share their experience(s) of using teaching and learning methods and corresponding educational technologies.

To that end, after having analysed a set of studies and research methods and identified the main known barriers (time, motivation, institutional and cultural factors, self-efficiency / self-confidence), the consortium has been working on the basis of the main results (Fig. 1): 1) Teaching Methods TEL; 2) TEL tools; 3) Case Studies; 4) Survey; 5) Community of Practice.

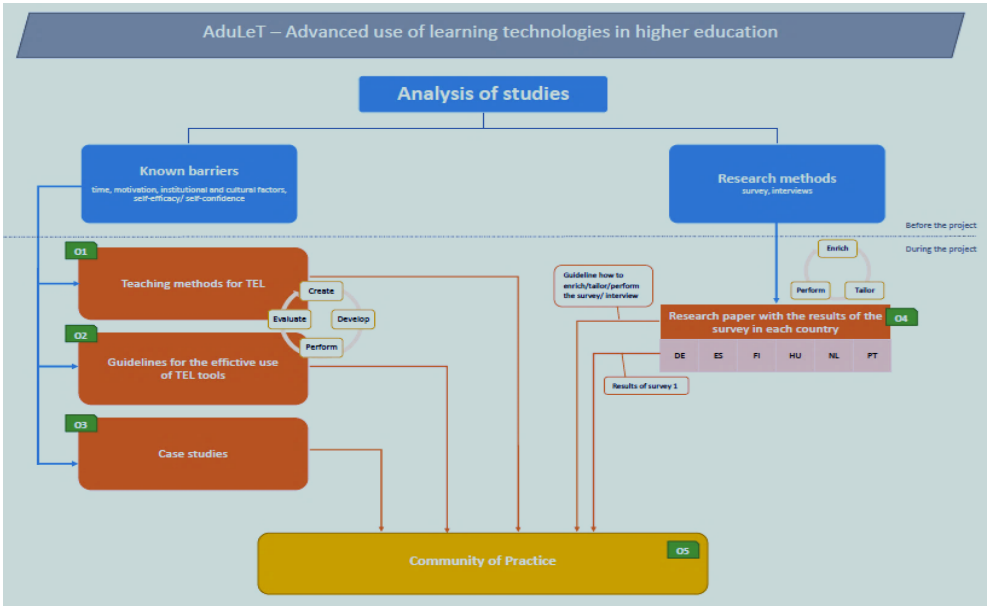


Fig. 1 AduLeT – The big picture (Adulet Consortium, 2017).

The consortium, by itself, constitutes a community of practice that communicates online using tools such as: Google Drive, Adobe Connect, Facebook page and WhatsApp group.

Communities of Practice are groups of people who share a concern, a set of problems, or a passion about a topic, and who deepen their knowledge and expertise in this area by interacting on an ongoing basis (Wenger et al., 2002, p. 4).

Communities of practice are not new and are present everywhere. Since knowledge is one of the main keys to success in the information and knowledge society in which we live, then communities of practice are the crucial tool for connecting people and consequently building and disseminating knowledge.

Thus, in this online community of practice, a teacher can add/consult: teaching and learning methods that can be assisted by technologies, educational technologies appropriate to

Editorial Universitat Politècnica de València

particular teaching and learning method(s), problems or situations in the learning process that can be solved or minimized using a method/tool pair, and specifically usage reports of that method/tool combination, which relates a method to a technology in order to add or consult the description of the experiment or the guidelines for the effective use of a given educational technology.

Given the pedagogical, cultural and linguistic differences in the consortium, we can say that one of the main initial challenges was to reach agreement on a common vision regarding educational methods and tools. In an attempt to congregate the main visions in the consortium regarding the definitions of teaching method and tools, the AduLeT consortium proposed an objective and straightforward and far-reaching definition. A teaching method is a logical process through which knowledge is obtained. It is organised in a succession of logical steps or stages aiming at achieving (a) predetermined goal(s). In what we believe to be a widening scope, a teaching method comprises a set of methodologies, strategies and techniques, tools and learning activities (Fig. 2).

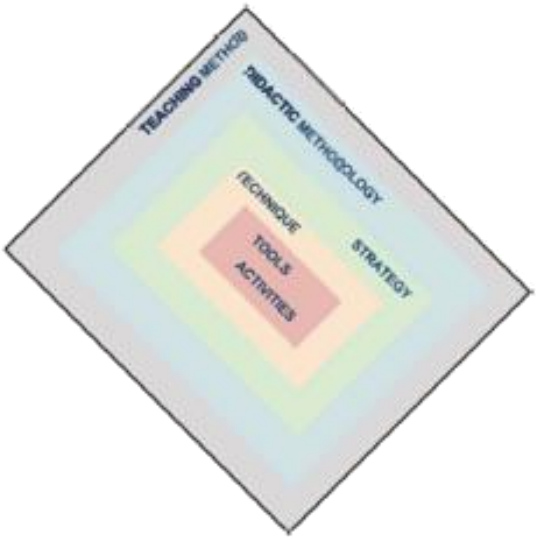


Fig. 2 AduLeT – Teaching Method and Tool in AduLeT project.

A Tool is a set of instruments, either technological or didactic, used to perform a particular task/activity. E.g. A coursebook (a tool but also a learning object itself), either digital or paperback, has several learning objects (contents and tasks/activities). A platform like Moodle is the technological tool and the coursebook (in Moodle, for example), is a didactic tool, however with different levels of granularity. Summing up, paper is the same as Moodle, though in different layouts.

Editorial Universitat Politècnica de València

After this first task, the second main task was the development of templates that would allow the collection of teaching methods and appropriate tools. In addition to the preparation of the first templates for the teaching methods and for the TEL tools, the concepts for the communication plan with information about meetings, staff and organisation of meetings and for the build the community workshops were also defined.

To discover the main problems, five experts from each partner were invited to use the Group Concept Mapping (https://conceptsystemsglobal.com). The use of this system was cropped up in two phases: i) the Brainstorming phase occured by the end of 2017 and the experts identified the main statements that represent major constraints to the use of technologies; ii) the Classification of statements phase occured in the beginning of 2018 and the experts contributed to the sorting of statements. In brief, the most important identified statements were: lack of support from organisation; teachers' lack of knowledge and skills; lack of time; lack of hardware and software; students' lack of knowledge, skills and motivation and lack of reward and recognition. These statements have been compared on importance vs Easy/Difficult to solve and in a general point of view justify the necessity of a CoP that can minimize those problems.

After, to plan the CoP and to collect the requirements which came up from the influencing intellectual outputs (O1, O2 and O3), we had to define the platform to create the CoP. At first the AduLeT team had a closer look at existing systems like Wikis, GoogleSites, CRM and shopping systems, Moodle and Moodlerooms, WordPress or Joomla. Quickly the AduLeT team realized that the requirements of the CoP are very peculiar and therefore decided to involve more technical experts to the process of finding a proper basis for the CoP. The first proposal for developing this platform was settled on: open source PHP framework Yii2, open source Apache HTTP Web server, and MySQL database engine. But after testing the solution, the AduLeT team decided to use Drupal to create the first version of the CoP.

About the build the community workshops, we have organized two different workshops in each partner instituition.

3. The AduLet “build the community” workshops

The main goal of the first workshop (July 2017) was to identify the requisites of the CoP and the main purpose of the second (June 2018) was to test the CoP platform that has been developed so far.

The first “build the community” workshop focused on the following content: i) Present the AduLeT-project (PPT) and hand out the project booklet; ii) Present the Teaching Method Template and gather feedback/improvements from the lecturers; iii) Present the TEL-Tool

Editorial Universitat Politècnica de València

Template and collect feedback/improvements from the lecturers; iv) Present the Grid and collect feedback/improvements from the lecturers; v) Brainstorming: further Teaching Methods; vi) Brainstorming: further TEL Tools; vi) Follow up: Who would like to try out which Teaching Methods and TEL tools to use in their teaching? More than 80 lecturers participated in this first “build the community" workshop that was held at all six universities of the project. In the Polytechnic Institute of Bragança (IPB), Portugal, the Adulet Workshop I took place in July 2017. The workshop was widely disseminated to all the teachers in the IPB. Despite several professional attendance constraints, 35 teachers attended the workshop in IPB. The lecturers had either already some experience in using technologies in their teaching or they had no experience whatsoever, but were interested in using technologies in their teaching. In all partners’s institutions, during the workshops, the project AduLeT was introduced and presented. After that the template for the teaching methods and the template for the TEL tools were introduced and, more importantly, the lecturers had the possibility to give feedback concerning the structure and usability. In this way they were able to contribute to the revision of the templates for describing teaching methods and TEL tools. In a brainstorming session, specific teaching methods and TEL tools were collected. As a result, more than 40 teaching methods were described and suggested for the collection of teaching methods and more than 35 tools for the collection of TEL tools. Finally, the CoP platform was discussed and the lecturers could give feedback for the implementation of this community.

Based on the results of the first workshop, we were able to develop the platform to support the community of practice that was being created in the different countries of the consortium.

The second “build the community" workshop had as main purpose the evaluation of the usability, accessibility and functionalities of AduLeT CoP (http://dev.adulet.pt) and more than 60 lecturers participated in all six universities of the project. In Portugal, on June 22, 2018, the second "Build the Community Workshop" was held at the Polytechnic Institute of Bragança in which 18 teachers from the 5 schools of the IPB (2 hours) were present. As already mentioned, several professional tasks constrained the attendance of other colleagues. Therefore, a second dissemination session was held on June 27, 2018 for 10 teachers more (it lasted 1 hour). The workshop was mainly hands-on based aiming to obtain feedback from the participants about the CoP platform to test it. After a brief presentation of the Adulet project and the partner universities, the participants were asked to test the CoP platform by following the different steps contained in the comments to the community of practice form, a handout provided in the beginning of the session. While the participants were testing the CoP platform they identified problems and suggested improvements. Finally, they filled in the online final evaluation form. The participants gave a valuable

Editorial Universitat Politècnica de València

contribution to the improvement of the CoP which is noticeable in the online creation of teaching methods, tools, problems and suggestions and through the evaluation form.

4. The AduLet CoP platform

The CoP platform provides access to all AduLeT outcomes: teaching methods, TEL tools, Problems and user eXperiences that can be searched, easily accessed, and even with some guidelines.

The CoP platform has been developed in constant interaction with current or potential users, in order to present information in a simple, user-friendly and intelligible way (Figs. 3, 4, 5 and 6). This platform will provide the contact with other teachers, sharing experiences on the use of certain proposed tools as more suitable for certain methods.



Fig. 3 AduLeT CoP Platform (Adulet platform, 2018).

Editorial Universitat Politècnica de València

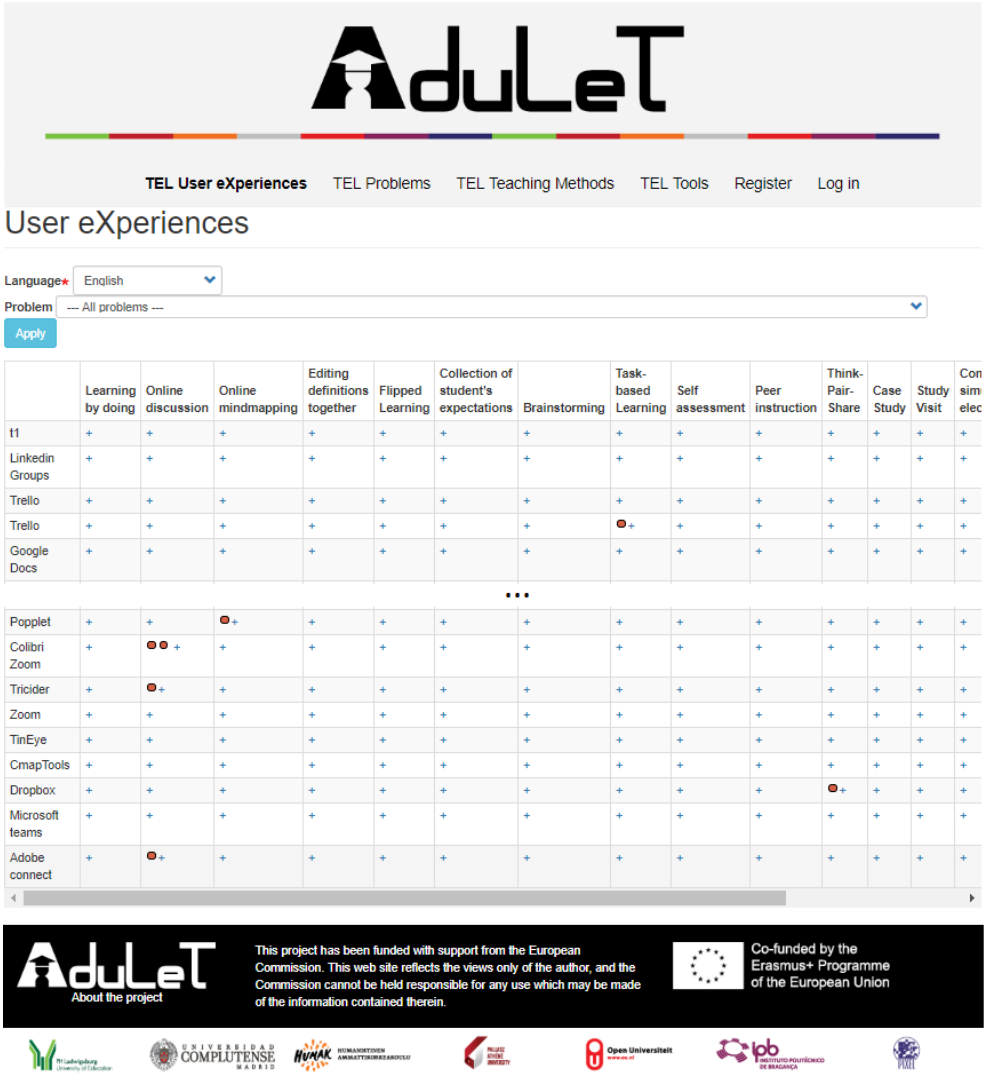


Fig. 4 AduLeT CoP Platform – TEL user eXperiences.

Editorial Universitat Politècnica de València

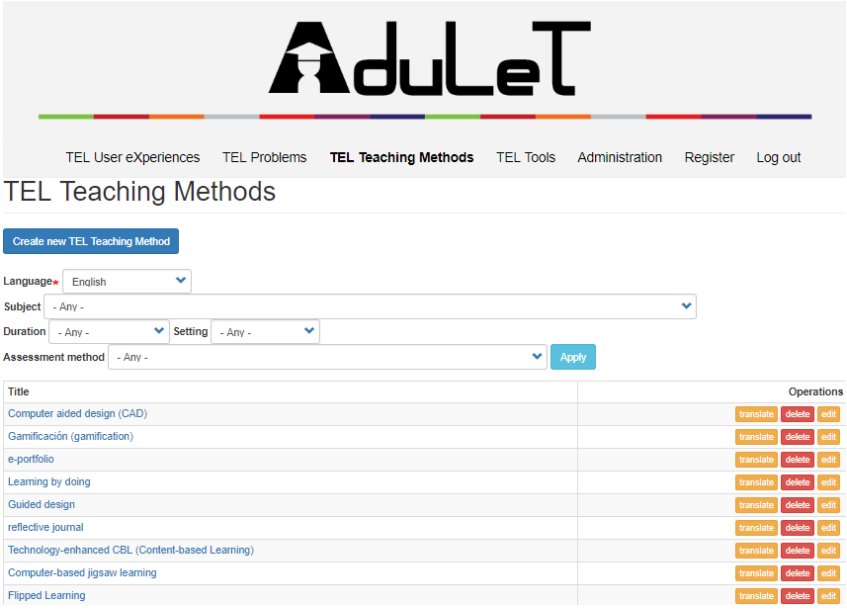


Fig. 5 AduLeT CoP Platform – TEL teaching methods.

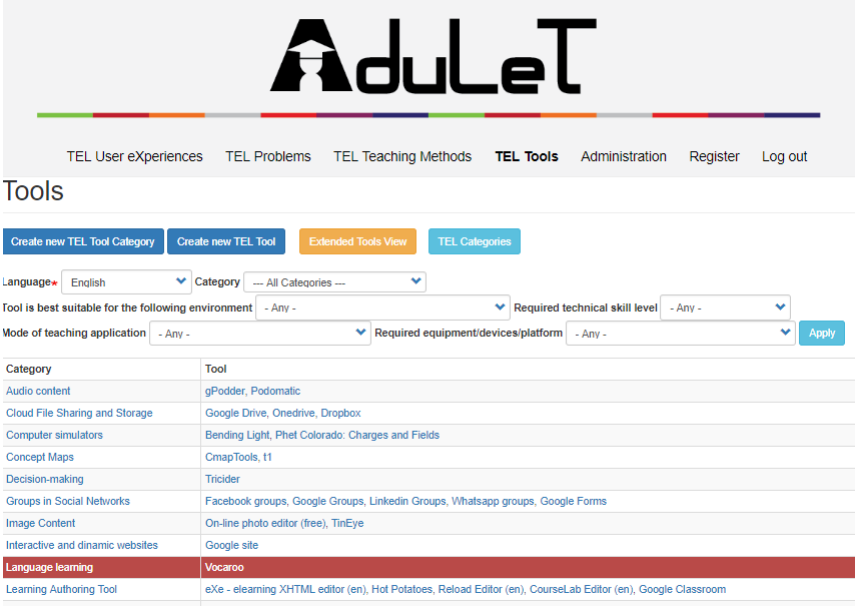


Fig. 6 AduLeT CoP Platform – TEL tools.

Editorial Universitat Politècnica de València

The main functionalities of the CoP platform are:

- Repository of Teaching methods: a teacher can add or read a teaching method;
- Repository of TEL tools: a teacher can add or read a TEL tool;
- Repository of Problems: a teacher can add problems or situations to solve;
- Repository of User eXperiences: a teacher can add or read a user eXperience that crosses a teaching method with a TEL tool to solve a given problem.

5. Conclusions

The present time requires teachers to be able to know how to use educational technologies, to understand how they can use them to obtain a satisfactory result in the classroom. But, such use in the classroom should derive from the suitability of a given technology for the implementation of a particular method in a given context. The NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition states that "Technology and digital tools have become ubiquitous, but they can be ineffective or dangerous when they are not integrated into the learning process in meaningful ways" (Adams Becker, Cummins, Davis, Freeman, Hall Giesinger and Ananthanarayanan, 2017, p. 7).

In this context, the AduLeT CoP can make a difference to lecturers' teaching practice by providing opportunities for technology enhanced learning. The advantage of this project is based on the involvement of several lecturers in the "build the community" workshops who, with their valuable contribution, help us to continuously update the platform for the benefit of everyone involved in the teaching-learning process.

We believe AduLeT CoP can help lecturers not only to improve teaching quality, but also to build connections, share experiences and collaborate efficiently by enhancing their skills in the use of advanced technologies. Consequently, AduLet CoP will be more open, global, collaborative and closer to Europe's Higher Education systems, and thus contribute to the innovation of education and training.

Acknowledgements

AduLeT has been funded with the support of the European Commission and co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union.

AduLeT This project has been funded with support from the European Commission. This web site reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein. Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Editorial Universitat Politècnica de València

References

Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Adulet Consortium (2017). Booklet AduLeT – Advanced use of Learning Technologies in Higher Education. Ludwigsburg: LUE.

Adulet Consortium (2016). Application Form KA2 - Cooperation for Innovation and the Exchange of Good Practices, Strategic Partnerships for higher education. Ludwigsburg: LUE.

Adulet Website (2017). Current work at the community of practice (CoP). URL: http://www.adulet.eu.

Adulet CoP Platform (2017). AduLeT Community of Practice. URL: http://dev.adulet.eu.

Gonçalves, V., Chumbo, I., Silva, E. M. & Patrício, M. R. (2017). Advanced use of Learning Technologies in Higher Education: AduLeT Project big picture. In V Encontro de Jovens Investigadores. IP Bragança.

Gonçalves, V., Chumbo, I., Silva, E. M. & Patrício, M. (2017). Apresentação AduLeT. In Workshop - Métodos inovadores de aprendizagem para promover as capacidades científicas dos alunos. Bragança: IPB.

Wenger, E., McDermott, R. & Snyder, W.M. (2002). Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge. Boston: Harvard Business Press.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8917

The Effect Of Food Safety Accidents On The Perception Of Risk Among Taiwanese Vocational School Students Majoring In Tourism.

Kuang-Yu, Shih[a], Tuan-Liang Hong[b], S.Y. Lee[c], Ta-Yu, Lin[d]
[a] Deparment of Tourism Management, National Kaohsiung University of Science and Technology (TAIWAN), [b] Departent of Culinary Arts Management, I-Shou University (TAIWAN), [c] Department of Food and Beverage Management, University of Kang Ning (TAIWAN), [d] Department of Leisure Management, University of Kang Ning (TAIWAN)

Abstract

In this study we analyze the degree of awareness of food safety risk among tourism students. Questionnaires were distributed to 148 students randomly selected from tourism majors in vocational schools in Tainan, Taiwan. A total of 30 questions over the topics on the sanitation, washroom sanitation, food sanitation, staff sanitation and table ware cleanliness were graded on a scale of 5 according to the perceived importance of the topic The survey reveals that of the five sanitation items, food sanitation received the highest score while the washroom sanitation the lowest.

Keywords*: food Safety,Students,Tourism*

1. Introduction

Media coverage of a series of recent food safety accidents has not only distorted public perception of food safety and confidence (Grunert, 2002; Lobb, 2004). It has further adversely affected Taiwan tourism industry (Wu, 2015). Strengthening of overall food safety and stemming the erosion of the public perception is clearly an important key to the health of tourism industry.

To the international visitors, tour guides are usually the tourists, first contacts, and as such they are vital in the visitors, understanding of Taiwan and their overall impression of the experience. A guide with adequate knowledge of food safety helps to assist and advise the visitors. Since the tourism students of the vocational schools are the major source of guides,

Editorial Universitat Politècnica de València

it is therefore vital for the development of the tourism industry that the students be sufficiently trained in the knowledge of food safety

Existing literatures on food safety dealt with consumers, perception (Yeung and Morris,2001), knowledge and attitude (Lin and sneed,2005), students, understanding of food preparation (Haapala and Probart,2004).Or evaluation (Lammerding and Fazil,2000).Few dealt with the perception of the vocational tourism students.

2. Methodology

2.1 Data a collection and sample

Two vocational schools in the city of Tainan were randomly selected and from each selected school two class was then chosen to receive 100 questionnaires. A total of 200 questionnaires yielded 148 usable returns. The valid recovery rate is 72.0%.

2.2 Questionnaire

The questionnaires of food safety risk perception were used to research tool. A total of 30 questions over the topics on the cleanliness of surroundings, washroom cleanliness, food sanitation, personnel hygiene practice, and tableware cleanliness were graded on a scale of 5 according to the perceived importance of the topic (Perlik 2002). Further factor analysis data showed that KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) is higher than 0.5 and Bartlett spherical test is significant level. The eigenvalues are higher than 1.0, and factor loading over 0.4 were classified by principal component analysis.

2.3 Data analysis

The SPSS (version 22.0) was used for data analysis. The Cronbach's α and factor analysis were conduct the reliability and validity test for food safety risk scaling. The mean and standard deviation was to realize the situation of food sanitation and safety risk cognition from tourism majors in vocational schools in Tainan, Taiwan.

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Results and Discussion

3.1 Sample background

The descriptive analysis of sample background was showed in table 1. The female population (66.9%) is higher than male (33.1%), and the grade 2 (38.5%) is the highest than the grade 3(38.5%) and grade 1(12.8%). The students eat out 3.09 times per week and spend 134.7 NT$ per meal on the average. The acceptable food price was average 174.6 NT$. The data showed the students eat out acceptable food price was higher than in fact average paying.

Table1 Percentage of sample background (n=148)

Variables		n	%
Gender	male	49	33.1
	female	99	66.9
	total	148	100.0
Grade	first grader	19	12.8
	second grader	72	48.7
	third grader	57	38.5
	total	148	100.00

3.2 Eating behavior of students from tourism majors in vocational schools

The percentage of eating behavior of students from vocational schools were showed in table 2. For eating in restaurant, eating with companion (74 persons, 50%) is the highest, eating alone is the lowest (8.1%). The purpose of eating in restaurant, the only dinning is the highest (64.2%), increasing the relation with friends or parents (7.4%). The data reveal the purpose of eat in restaurant of students was only dinning and with companies, not for enjoying cuisine and enhance relationship with friends and relatives.

Editorial Universitat Politècnica de València

Table2 Percentage of eating behavior for students (n=148)

variable	item	n	%	ranking
Dining restaurant usually	With companion	74	50.0	1
	Indeterminate	62	41.9	2
	Dinning along	12	8.1	3
	Total			
Major purpose of dinning in restaurant	Only dinning	95	64.2	1
	Invitation by friend	24	16.2	2
	Enjoy cuisine	18	12.2	3
	Increasing relationship with friends and relatives	11	7.4	4
	Total	148	100.0	

3.3 The factors on dinning in restaurant of students from tourism majors in vocational schools.

The table 3 showed the highest attractive restaurant ranking are meal type (23%), the location convenience and habit are 18.9%, sanitation is 12.2%, and the service is 6.8%, respectively. Factors on lowest attractive restaurant of students are environmental dirty (27%), bad service attitude (20.2%), meal expensive (16.1%). The results meaning the meal type, location convenience and habit are major factor for students from vocational schools. Unexpected, the good foodservice and sanitation are the dislike in students. But the students don't like to go to meal in restaurant is bad foodservice. Cenfetelli (2004) mention these inhibiting and enabling perceptions are independent of one another and can coexist. Thus, restaurant with bad foodservice attitude and environment dirty were refused by students, inhibitors factor effect higher than enablers factor of good service and sanitation.

Editorial Universitat Politècnica de València

Table 3 Frequency of factors affecting the choice

Variables	item	n	%	ranking
Major factor of dinning in restaurant	Meal type	34	23.0	1
	Location convenience	28	18.9	2
	Habit	28	18.9	2
	Hygiene	18	12.2	3
	Price	16	10.8	4
	Speed of service	14	9.4	5
	Service	10	6.8	6
	Total	148	100	
Dislike factor for dinning in restaurant	Environment dirty	40	27.0	1
	Bad attitude	30	20.2	2
	Expansive	24	16.1	3
	Poor taste	20	13.5	4
	Poor food quality	13	8.8	5
	See the disease vector	9	6.1	7
	Dislike meal type	6	4.1	6
	No air condition	2	1.4	8
	Location Inconvenience	2	1.4	8
	Foodservice slowly	1	0.7	9
	Failure incorrect	1	0.7	9
	Total	148	100.0	

Editorial Universitat Politècnica de València

3.4 The situation of food safety perception of student's tourism major from vocational school

The students with tourism major from vocational school effect on food safety risk perception, every perspective are higher than 4.2. This data showed the students has high perception in food sanitation and safety risk. The score of food sanitation is 4.41, cleanliness of surroundings is 4.35, tableware cleanliness is 4.30, personnel hygiene practice is 4.25. The lowest score is washroom cleanliness (4.24). Thus, personnel hygiene practice, tableware cleanliness and washroom cleanliness are the important point for enhance the food safety risk perception.

Table 4 Mean of food safety risk perception for students (n=148)

Variables	mean	Standard deviation	Scoring ranking
Cleanliness of surroundings	4.35	0.67	2
Washroom cleanliness	4.24	0.83	5
Food sanitation	4.41	0.88	1
Personnel hygiene practice	4.25	0.76	4
Tableware cleanliness	4.30	0.90	3

4. Conclusion

This study revealed the student's acceptable meal expanse was higher than the real payment of dinning. The purpose of dinning in restaurant was only dinning of students and almost with companies. The meal type, restaurant location and dinning habit were most important factors for more attractive students form vocational school. On the other hand, good foodservice was less attractive for students eat dinning in restaurant. Bad foodservice attitude was caused the dislike most to eat dinning in restaurant.

Editorial Universitat Politècnica de València

We found that the score of personnel hygiene practice, tableware cleanliness and washroom cleanliness for food safety risk perception were the lowest. Thus, enhance food safety risk perception is the important issue. Furth more, our study suggestion that establishing the food safety risk perception and evaluation ability through the food safety course were able to handle the food accident in foodservice industry.

References

Cenfetelli, R. T. (2004). Inhibitors and enablers as dual factor concepts in technology usage.

Journal of the Association for Information Systems,5(11), 16.

Grunert, K.G. (2002).Current issues in the understanding of consumer food choice, Trends in Food Science & Technology, 13(8), 275-285.

Haapala, I., & Probart, C. (2004). Food safety knowledge, perceptions, and behaviors among middle school students. Journal of nutrition education and behavior, 36(2), 71-76.

Lammerding, A. M., & Fazil, A. (2000). Hazard identification and exposure assessment for microbial food safety risk assessment. International journal of food microbiology, 58(3), 147-157.

Lin, S., & Sneed, J. (2005). University foodservice employees' food safety knowledge, attitudes, practices, and training. Journal of Foodservice Management and Education, 1(1).

Lobb, A.E. (2004). Food risk communication and consumers' trust in the food supply chain. (Working Paper No. 20), Department of Agricultural and Food Economics, University of Reading.

Perlik, A. (2002). Feeding the faith, *Restaurants and Institutions*, *12(13),* 40–48.

Wu, Ming Chang (2015) ◦【Food Security Forum】The crux of food safety problems and its solutions Retrieved from http://www.peoplenews.tw/news/779e3e07-b104-4ad5-bb87-5001a09c570d

Yeung, R.M., and Morris, J. (2001). Food safety risk: Consumer perception and purchase behavior, British Food Journal, 103(3), 170-187.

Editorial Universitat Politècnica de València


INNOVATION * DOCUMENTATION * TEACHING * TECHNOLOGIES
INNO
DOCT

CASTELLANO

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8760

Desarrollo de una aplicación docente para cálculos de refrigeración y aplicación en sesiones prácticas

Emilio José Sarabia Escriva[a], Víctor Manuel Soto Francés[b], José Manuel Pinazo Ojer[c]
Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain [a]emsaes@upvnet.upv.es, [b]vsoto@ter.upv.es, [c]jmpinazo@ter.upv.es

Resumen

El artículo presenta el desarrollo de una aplicación de carácter docente para la impartición de clases de refrigeración. Se analizan las características que requiere el software y cómo éste se implementa en las sesiones de teoría y de prácticas informáticas. Al ser una aplicación informática de acceso libre, cualquier alumno puede descargársela en su ordenador para poder trabajar con ella. El desarrollo de la aplicación permite al docente tener una herramienta visual para las explicaciones teóricas y diseñar actividades de análisis, sin que el alumno tenga que centrar tanto la atención en los cálculos.

Palabras clave: *refrigeración, termodinámica, prácticas frío, ciclos.*

1. Introducción

Las asignaturas básicas de refrigeración tienen dos temas fundamentales: el balance de cargas, cuya finalidad es determinar la potencia frigorífica necesaria que debe suministrar la instalación; y el cálculo del ciclo frigorífico, que analiza termodinámicamente el proceso de producción de frío y determina el caudal de refrigerante necesario y las potencias de los diferentes elementos del sistema.

Estos contenidos básicos en el tema de refrigeración aparecen en diferentes asignaturas y en diferentes titulaciones de la Universitat Politècnica de Valencia. En concreto en la mención de Frío y Climatización del grado de Ingeniería Mecánica, en la asignatura de Calor, frío y climatización del Máster de Ingeniería Industrial y en el máster de Instalaciones Industriales.

El contenido teórico de la materia se imparte en diferentes sesiones de la asignatura. En ellas se explican diferentes ciclos de refrigeración para producción de frío. De forma tradicional se representan los ciclos sobre diagramas de presión-entalpía del refrigerante,

Editorial Universitat Politècnica de València

pero en ocasiones, este proceso puede ser un poco costoso y dificulta el seguimiento del proceso por parte del alumno. Con el fin de tener un material de apoyo para estas sesiones en formato electrónico que permita una representación gráfica del contenido que se está explicando, así como una herramienta para el cálculo rápido de las distintas características del ciclo, se desarrolla un software que permite realizar estos cálculos y ser utilizado de apoyo en las clases y como herramienta para diseñar sesiones prácticas de la asignatura.

El programa que se ha desarrollado, con el nombre de FRIO_V2, está patentado por la Universitat Politècnica de Valencia con el código R-19284-2017. Este software tiene además uso a nivel profesional, ya que sirve como ayuda para el diseño de instalaciones frigoríficas, ya que permite el dimensionado del ciclo termodinámico de la instalación y de algunos de sus componentes (potencia de los evaporadores y tuberías de refrigerante). La aplicación es de descarga gratuita y se puede acceder a la misma desde un portal habilitado por la Asociación de Técnicos de Climatización y Refrigeración (Atecyr,2016).

2. Objetivos

Resulta difícil encontrar aplicaciones informáticas que tengan una vertiente docente en el sector técnico. En concreto, en el campo del frío, las aplicaciones más conocidas no tienen una finalidad didáctica, por ese motivo, aunque pueden ilustrar bien algunos ejemplos en clase, sus resultados no ayudan a la compresión de los cálculos internos que hace la aplicación. Por ese motivo resulta interesante poder disponer de un software que tenga una finalidad formativa para el usuario y que se pueda adaptar para la realización de sesiones de prácticas en instalaciones de refrigeración. Por tanto, el principal objetivo es el desarrollo de una herramienta que pueda satisfacer estas necesidades.

El segundo objetivo del trabajo es definir una sesión de prácticas de tres horas de duración utilizando el software desarrollado. Esta sesión de prácticas que se describe puede ser utilizada en cualquier asignatura en la que se impartan bases de refrigeración. El mismo esquema de sesión práctica se puede plantear para un curso online, en este casos se sustituiría la explicación del manejo del programa por parte del profesor por unos videos explicativos de su funcionamiento que hay en la web de descarga del programa (Atecyr, 2016). El programa también puede utilizarse en las sesiones de teoría, como herramiento de apoyo a las expliaciones del profesor. Puede servir para ilustrar ejemplos rápidos de cálculo de instalaciones.

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Desarrollo de la herramienta

El software ha sido desarrollado para trabajar en la plataforma Windows, por ser ésta la de mayor extensión entre los futuros usuarios. El lenguaje de programación utilizado ha sido C++ (C orientado a objetos), para ello se ha utilizado la plataforma de desarrollo y compilación Borland C++ Builder v.5 (Schildt ,2001). Una de las características que se ha buscado en el programa informático es la sencillez de uso por parte del usuario, incluso en la instalación. Para ello, el programa no requiere ninguna instalación especial, el archivo que se descarga de la plataforma de Atecyr se descomprime y se puede ubicar en cualquier dirección del ordenador, no hay ningún proceso de instalación especial. Todos los archivos que el programa necesita son archivos del tipo .xml que quedan ubicados en la propia carpeta del programa. De esta forma, los alumnos pueden descargarse de forma libre el software e instalárselo para poder trabajar con el mismo desde casa.

La herramienta está compuesta en cinco módulos independientes, aunque permite la posibilidad de importar datos calculado en uno a otro. Estos módulos son:

- *Módulo Refrigerantes*: es un módulo informativo en el que se describen las características más importantes de los diferentes refrigerantes existentes en la actualidad. Debido al número de refrigerates existentes, el módulo permite filtrar para visualizar en los módulos de cálculo solamente aquellos refrigerantes que sean de interés para el trabajo del usuario.
- *Módulo Balance*: permite hacer los cálculos necesarios para el diseño de una cámara frigorífica. El programa contiene una base de datos de productos y sus características de almacentamiento frigorífico. También contiene una base de datos climáticos de España. Con estos datos la aplicación permite el cálculo de las dimensiones necesarias de la cámara de refrigeración, la cantidad de aislante necesaria en los cerramientos y finanlmente la potencia témica que debe tener el evaporador.
- *Módulo Tuberías*: Permite el dimensionamiento de tuberías de refrigerante. La aplicación estima el diámetro a utilizar en tuberías de aspiración y de descarga (para un correcto retorno de aceite) e igualmente el diámetro a utilizar en tuberías de líquido, se incluye la existencia o no de desniveles (para obtener una determinada pérdida de carga (en ºC ó kPa). Además también permite el dimensionado de otras tuberías como es el caso de bifásicas.
- *Módulo Ciclos*: Cálculo del ciclo termodinámico seguido por la instalación, tanto ciclos simples como dobles, y con la posibilidad de incorporar varios evaporadores a diferente nivel térmico. Permite imponer los grados de recalentamiento, subenfriamiento o pérdidas de carga en líneas. Estimación del EER del ciclo de trabajo y representación del mismo sobre le diagrama presión-entalpía.

Editorial Universitat Politècnica de València

- *Módulo Diagrama*: Muestra las propiedades termodinámicas de los refrigerantes y permite la visualización en la pantalla del diagrama presión-entalpía de cada refrigerante, Mediante la posición del cursor nos indica todas las propiedades del punto. Tiene en la base de datos 145 refrigerantes, incorporando tanto los refrigerantes antiguos, incluyendo el amoniaco, así como los refrigerantes nuevos: R-1234yf, CO2, etc.

Las características fundamentales que tiene la herramienta y que han sido pensadas para uso docente son las siguientes:

- Sencillez en el uso de la interface. De esta forma evitamos invertir mucho tiempo de las clases en cómo definir los cálculos y encontrar los resultados del programa. Los diferentes módulos tienen una apariencia sencilla e intuitiva. Además, disponen de diferentes botones de ayuda que permiten hacer aclaraciones sobre los datos que el usuarioa debe introducir (Fig. 1).

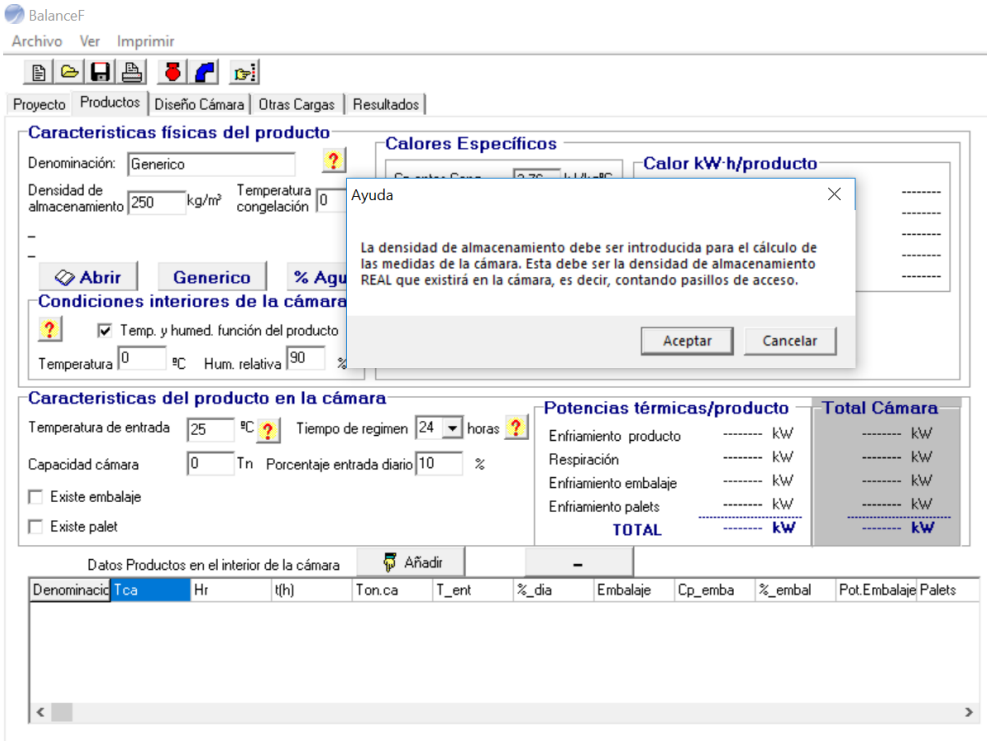


Fig. 1. Pantalla del módulo de Balance con botón de ayuda activado.

- Representación de resultados con las propiedades de los puntos tanto en formato tabla como en formato gráfico, diagrama presión-entalpía. La representación del

Editorial Universitat Politècnica de València

proceso sobre el diagrama facilita el entendimiento del mismo y de los resultados que se obtienen (Fig. 2).

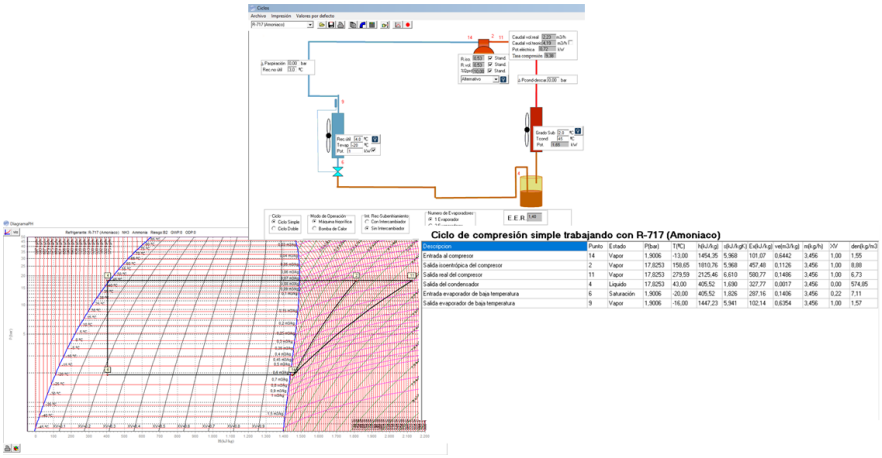


Fig. 2. Pantalla del módulo de Ciclos con representación de los puntos termodinámicos sobre el diagrama presión-entalpía y sobre tabla de datos.

- Los resultados de salida deben representar todas las operaciones y consideraciones realizadas para obtener el resultado final. Los submódulos más relacionados con cálculos permiter extraer un informe con estos valores extraídos detalladamente. De la misma manera, se ha pensado que el formato de salida de la aplicación sea el .html, ya que este formato es abierto y puede ser visualizado por multitud de aplicaciones.
- La web de descarga del programa (Atecyr, 2016) contiene un apartado de tutorial en el que se explica el manejo de los diferentes módulos con algún ejemplo sencillo de manejo. Cada vídeo tiene una duración de entre cinco y diez minutos, de manera que el usuario pueda aprender las partes básicas de la herramienta de una forma cómoda. Estos videos se pueden utilizar como material explicativo si la asignatura es online.

4. Diseño de una práctica informática con la aplicación

El objetivo de la sesión práctica que se describe es intentar resolver una situación realista que se puede dar en la práctica profesional. Para ello se elaboran dos problemas diferentes, por un lado diseñar uno o varios ciclos termodinámicos para satisfacer una serie de consumos de climatización y refrigeración de una instalación del sector terciario. Por otro lado realizar el cálculo de una cámara frigorífica con una serie de premisas que el profesor impone: localidad, tipo de producto, tipo de almacenamiento, etc. Para la realización de los

Editorial Universitat Politècnica de València

cálculos se utiliza el programa FRIO_V2. El trabajo se realiza de forma individual o en grupos de dos personas, grupos de más gente resulta incómodo al trabajar sobre el mismo ordenador. Posteriormente se discuten las diferentes propuestas elaboradas por los grupos que conforman la clase. Esta forma de trabajar resulta motivadora para el alumno, ya que debe resolver una situación realista y es consceiente de la aplicación directa de los conocimientos que va adquirendo en clase, con ello se facilita el aprendizaje (Cabrero,2006).

La sesión práctica se divide en tres partes de una hora cada una: la primera se dedica al aprendizaje del manejo de la herramienta y la segunda y tercera al trabajo del alumno para la resolución de los casos planteados. Si se trata de un curso online, la expliación del programa son los videos tutoriales de que hay en la web de descarga.

Las actividades que debe realizar el alumno y el esquema de la sesión se especifican en la Tabla 1. Los dos ejercicios tienen la misma duración y al final de cada uno de ellos los diferentes grupos comparten los resultados obtenidos con el grupo y con el profesor para sacar unas conclusiones globales del trabajo.

Tabla 1. Esquema de práctica informática con el programa FRIO_V2

Tareas	Duración
Caso presencial: Explicación del funcionamiento del programa. Caso online: Visualización videos tutoriales del manjo de la aplicación	1 hora
Tarea 1. Análisis de ciclos de refrigeración para una instalación particular	1 hora
Tarea 2. Cálculo del balance de una cámara frigorífica	1 hora

A continuación se detalla el contenido de las dos tareas que los alumnos deben de realizar en la sesión de prácticas. Como se ha comentado anteriormente, son situaciones que se pueden plantear en la vida profesional.

En la primera tarea se dan las especificaciones que debe cumplir una instalación de refrigeración y climatización. El alumno debe seleccionar uno o varios ciclos frigoríficos y el/los refrigerantes adecuados con el fin de minimizar el consumo de la misma. El alumno utilizará el módulo Ciclos del programa. A continuación se muestra un ejemplo de planteamiento:

Editorial Universitat Politècnica de València

En una instalación se deben dar los siguientes servicios:

• Aire Acondicionado: 10kW , Tevap=10C

• Conservación: 25kW, Tevap=-5C

• Congelación: 30kW , Tevap=-25C

• Tunel de congelación 20kW , Tevap=-35C

Condiciones exteriores de diseño:

Taire,seca,ext diseño = 32 C , Hr=60%

(Taire,húmeda,ext diseño=25,5)

La segunda tarea consiste en el diseño de una cámara frigorífica. Para ello el profesor especifica el producto que se quiere almacenar, la cantidad del mismo y la ubicación de la cámara. El objetivo del alumno es determinar las dimensiones necesarias de la cámara, el espesor que necesitan sus cerramientos, la potencia necesaria en el evaporador y las condiciones interiores de la cámara. Para ello, el alumno hará uso del módulo Balance del programa.

El alumno deberá dar respuesta en cada tarea a una serie de cuestiones planteadas:

- Escoger una forma de condensación y argumentar la temperatura elegida.
- Determinar la potencia consumida en los compresores.
- Observar el volumen desplazado en cada compresor.
- Determinar el volumen necesario en la cámara frigorífica.
- Calcular el espesor cumplir con la normativa.
- Determinar la potencia del evaporador de la cámara.

El planteamiento propuesto para la evaluación de la práctica se detalla en la Tabla 2. Cada una de las tareas tiene un peso del 50% sobre la nota final. Las tareas se califican en parte por la resolución del caso en el programa FRIO_V2 y, por otro lado, por la resolución de una serie de cuestiones que se plantean para cada tarea. Estas cuestiones tienen el objetivo de comprobar que se saben interpretar los resultados del programa.

Editorial Universitat Politècnica de València

Tabla 2. Evaluación de la práctica

Tareas	Actividad	Valor
Tarea 1. Análisis de ciclos de refrigeración para una instalación particular	Diseño del ciclo	30%
	Cuestiones	20%
Tarea 2. Cálculo del balance de una cámara frigorífica	Diseño de la cámara	30%
	Cuestiones	20%

5. Conclusiones

En el trabajo se enumeran una serie de características con las que se ha querido dotar a un programa informático en desarrollo para cumplir diferentes funciones docentes. En muchas asignaturas se utilizan programas informáticos, pero no todos tienen un carácter docente en su manejo, esto requiere que de mayores explicaciones y esfuerzos por parte del profesor para justificar qué hace internamente el programa. Aunque el software desarrollado ha sido con naturaleza docente, éste tiene una buena acogida en el campo profesional, tanto es así que puede ser descargado desde una plataforma de una asociación de técnicos del sector (ATECYR).

Las sesión de prácticas descrita en el apartado anterior está siendo implementada en algunas asignaturas en la Universitat Politècnica de València, por ejemplo en Calor, Frío y Climatización (asignatura de primero del Master de Ingeniería Industrial).

Además de la sesión de prácticas, el software es una herramienta cómoda como apoyo en las clases teóricas, ya que permite ilustrar ejemplos de forma rápida y no requiere ningún proceso de instalación en el ordenador donde se utiliza.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

ATECYR (2015), *Fundamentos de refrigeración*. Madrid, Atecyr

ATECYR (2016). *Calcula con Atecyr*. <http://www.calculaconatecyr.com/> [Consulta: 6 de octubre de 2018]

ATECYR (2016). *Tutorial FRIO_V2*. http://www.calculaconatecyr.com/tutoriales-bpfrio.php [Consulta: 6 de octubre de 2018]

CABRERO, J., ROMAN, P (2006). *E-actividades: un referente básico para la formación en internet. Editorial MAD.*

PINAZO, JM (1996) *Cálculo de instalaciones frigoríficas*. Editorial UPV

SCHILDT, H., GUNTLE, GL (2001) *Borland C++ Builder: The Complete Reference*. Editorial Osborne/McGraw-Hill

TORRELLA, E (1996) *La producción de frío*. Editorial UPV

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8763

Propuesta metodológica docente y fabricación digital de una pieza de mobiliario urbano: de la idea a la realidad en 10 horas

Sánchez Gómez, Santiago[a]; Bono Cremades, Javier[b]; Ramón Constantí, Amanda[c]; Martínez Usó, Jose[d]

[a]Arquitecto. Universidad Politécnica de Valencia, España, santi.sg.arq@gmail.com [b]Arquitecto. Universidad Politécnica de Valencia, España, jbonocremades@gmail.com [c]Arquitecta. Universidad Politécnica de Valencia, España, amracon@arq.upv.es, [d]Arquitecto. Universidad Politécnica de Valencia, España, jomarus641984@gmail.com

Resumen

La forma de enfocar la docencia y los diferentes procesos educativos llevados a cabo en las Escuelas de Arquitectura de todo el mundo está cambiando. Existe una búsqueda cada vez más apresurada por lograr involucrar y sumergir a los alumnos en las dinámicas que, eventualmente, los preparará como futuros arquitectos y que, sin embargo, empiezan a verse influenciadas por procedimientos cada vez más rápidos, nuevas necesidades formativas o el uso de nuevas tecnologías, entre otros. ¿Es posible darle un giro a la docencia en una institución con unos currículums tan reglados y lograr, al mismo tiempo, complementarla a través de actividades como un festival de arquitectura?

En el marco de la cuarta edición consecutiva del Festival de Arquitectura de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia (ETSA.TOPIA), organizado por alumnos de los diferentes cursos de Grado y Máster contando con la implicación de profesores, personal de la Escuela y colaboradores externos se ha podido comprobar un año más cómo actividades de este tipo enriquecen no sólo la atmósfera cotidiana fuera de las aulas si no también, la actividad docente mediante el desarrollo de talleres o actividades que puedan contribuir en la adquisición de competencias trasversales, u ofrecer comprobación empírica de aquello que se estudia en clase de una forma amena y participativa.

Así, en la reciente celebración de ETSA.TOPIA y en relación con el tema propuesto para esta edición, se realizó un taller de introducción al diseño paramétrico y a la fabricación digital en colaboración con grupos adscritos al programa "Generación Espontánea" donde se logró construir una pieza de mobiliario urbano a partir de un modelo adaptativo empleando la técnica de impresión en hormigón. Se pretende analizar la experiencia realizada y llegar a unas conclusiones aplicables a futuras actividades o recursos docentes que contribuyan en el desarrollo de los profesionales surgidos de la Escuela de Arquitectura de Valencia.

Editorial Universitat Politècnica de València

Palabras clave: *fabricación digital, festival de arquitectura, ETSA Valencia, docencia.*

1. Introducción: la docencia en arquitectura actualmente y hacia dónde se dirige

La formación del estudiante de arquitectura en las escuelas españolas ha seguido históricamente un aprendizaje creativo fundamentado de forma técnica (Domingo Santos, 2010), respecto a otras instituciones docentes europeas. Se espera del alumno desarrollar una serie de competencias (como la comunicación efectiva, el pensamiento crítico, planificación y gestión del tiempo, entre otras) a través del trabajo prueba-error desarrollado en el aula. No obstante, podemos decir que la formación de los estudiantes de arquitectura de todo el mundo cuentan con unas características y siguen unas directrices más o menos similares, sin tener en cuenta las competencias que puedan asumir los técnicos y profesionales arquitectos dependiendo del lugar donde ejerzan.

En conclusión y de forma generalizada, la docencia en arquitectura se basa en la aplicación por parte del alumnado del pensamiento crítico, los procesos prueba-error, el trabajo en equipo, la visión espacial, el trabajo y aplicación de modelos a escala, entre otros. El conocimiento de diferentes procesos de construcción, cálculo y modelización, así como el estudio de la historia y cultura constituyen de una forma más acotada el ámbito delimitado por el Plan Bolonia que actualmente estructura la enseñanza de los Grados y Másteres específicos en arquitectura que podemos encontrar en las universidades españolas.

2. La fabricación digital como herramienta de diseño y construcción arquitectónicas

A día de hoy se ha producido un nuevo planteamiento en los métodos constructivos, tanto a nivel conceptual como pragmático, gracias a la aparición de la fabricación digital. Ésta comprende una serie de procesos realizados mediante *software* de diseño asistido por ordenador tipo CAD (Kardos & Váncza, 2018) los cuales posteriormente, se sistematizan y traslada su producción y manufactura utilizando maquinaria especializada (J. Seely, 2004), que puede comprender tecnología como cortadoras láser y CNC, impresoras 3D, etcétera. Estos procesos informatizados comenzaron a aplicarse a finales de la década de 1980, sistematizando procesos y geometrías complejas (Tapia Abril, 2014).

Editorial Universitat Politècnica de València

Así, la fabricación digital como proceso y herramienta de diseño aplicados a la arquitectura, tanto en el aspecto generador de geometría y volumetría, la optimización de éstas para lograr un mejor rendimiento o economización de los materiales, o el aspecto más técnico aplicado a la fabricación de elementos o piezas específicas, comprende una serie de técnicas que a pesar de llevar aplicándose desde hace casi dos décadas, son aún hoy relativamente novedosas.

2.1. Medios y recursos requeridos en procesos que comprendan el uso de fabricación digital

El desarrollo de cualquier actividad o ejercicio práctico relacionado con el aprendizaje de arquitectura requiere de espacios y herramientas de trabajo concretos mediante las cuales, los alumnos puedan desarrollar modelos a escala y otro tipo de material tangible. Esto implica no sólo una evidente inversión económica, sino también, una asignación de un espacio concreto y una organización que regule el uso de la maquinaria y recursos disponibles entre los alumnos, lo que afectará directamente a la manera de organizar los grupos docentes y mantener una proporción y ratios adecuadas entre alumnos-profesor. Como ejemplo, escuelas de arquitectura como la de la ETH de Zurich o el Massachusetts Institute of Technology cuentan con programas de máster y postgrados especializados en esta materia, que permiten a la propia institución académica contar con unos recursos y atención especializada y que actualmente, si hacemos referencia a una gran mayoría de escuelas de arquitectura españolas, sólo es posible lograr junto a la colaboración de los llamados FabLabs (International Conference on Education and New Learning Technologies (9 : 2017 : Barcelona), Gómez Chova, López Martínez, & Candel Torres, 2017).

Esta organización de grupos, gestión del espacio y recursos disponibles, así como el marco docente dentro de la Universidad Politécnica de Valencia, se tratarán posteriormente en esta comunicación utilizando como ejemplo una experiencia llevada a cabo en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia, tratando de extraer unas metodologías docentes básicas en este ámbito, cuya aplicación podría resultar interesante plasmar en futuras experiencias similares.

Editorial Universitat Politècnica de València



Fig. 1 Fotografía 360 del taller "Construye lo imposible". Elaboración propia.

3. El caso de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia

Actualmente, la mayoría de alumnos matriculados en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia se encuentran cursando el denominado "Grado en Fundamentos de la Arquitectura", con 360 créditos repartidos en 5 cursos según el plan Bolonia. Estos 5 cursos aúnan los conocimientos y competencias básicas que se esperan de un arquitecto, siendo el Máster en Arquitectura posterior (habilitante) el recorrido académico mayoritario escogido por los alumnos una vez finalizado dicho Grado.

Tanto el Grado como el Máster anteriormente citados cuentan con asignaturas obligatorias y optativas que contribuyen en la formación de los alumnos en aspectos como la visión espacial, la manipulación y construcción de modelos a escala, así como el pensamiento crítico y trabajo del detalle arquitectónico. Esto se evidencia en materias como Dibujo Arquitectónico, Geometría Descriptiva, Proyectos o Construcción donde se orienta al alumno en cuanto a la utilización de diferentes *softwares* como herramienta para lograr el objeto arquitectónico buscado. Además, se alienta la comprensión del espacio mediante la utilización de maquetas realizadas con técnicas y materiales que pueden, o no, incluir metodologías de fabricación digital, si bien éstas no son objeto específico de ninguna materia *per se*. Todavía no existe ninguna asignatura específica en la que se traten procedimientos concretos de fabricación digital, tanto para la realización de modelos a escala, como aplicados al diseño de edificios o cualquiera de sus elementos o incluso, aplicada a la optimización de elementos como podrían ser fachadas o incluso estructuras.

Editorial Universitat Politècnica de València

3.1. El festival de cultura y arquitectura ETSA.TOPIA: cronología y organización

ETSA.TOPIA es la respuesta en forma de festival de cultura y arquitectura promovido por los alumnos de la Escuela de Arquitectura de Valencia a incógnitas como qué futuro espera a los jóvenes arquitectos egresados, de qué estará hecha la arquitectura dentro de pocos años o cómo podemos abrazar la cultura y técnicas de construcción locales para lograr propuestas arquitectónicas globales. Desde el año 2015, la Escuela de Arquitectura de Valencia acoge este festival que, con la colaboración de alumnos, profesores, y personal no docente transforma durante su celebración la Escuela para realizar talleres, charlas, conferencias y actividades de diversa índole siempre con un trasfondo didáctico-arquitectónico (Equipo de Festival Etsa.Topia, 2017). Algunos de estos talleres sirven como banco de pruebas donde experimentar metodologías docentes innovadoras en el marco de la Escuela, pero de una manera que no comprometa el currículum académico descrito anteriormente, actualmente muy reglado en cuanto a horas de dedicación y contenido.

4. El taller "Construye lo imposible": organización, metodología, didáctica y objetivos

En el marco de la cuarta edición del festival ETSA.TOPIA, cuya temática fue "360" y celebrada entre el 19 y el 21 de abril de 2018 se propuso el taller "Construye lo imposible" mentorizado por el grupo "I+D+Arq"[1] y en colaboración con el equipo de "BeMore3D" [2]. El taller, que tuvo una duración de un día entero (de nueve y media de la mañana a ocho de la tarde, con una pausa a mediodía) estaba dividido en dos bloques: teórico y práctico, y donde intervinieron ambos grupos como mentores del grupo de alumnos que acudió al aula esa jornada. En total, se reunieron cinco alumnos y un profesor de la asignatura Proyectos Arquitectónicos, que actuaban como mentores en las diferentes fases del taller propuesto, al cual asistió un grupo de trece alumnos, inscritos previamente. Este workshop consistía en una introducción a la fabricación digital aplicada al diseño de arquitectura, así como diferentes métodos de visualización y realidad virtual (cada vez más extendidos en el campo del patrimonio arquitectónico y cultural) para posteriormente, trabajar in-situ con la

[1] I+D+Arq es un grupo adscrito al programa "Generación Espontánea" de la Universidad Politécnica de Valencia, con interés por la investigación e innovación aplicadas al diseño, la proyectación arquitectónica y el urbanismo.

[2] BeMore3D es una empresa fundada en Valencia en 2015, especializada en la realización de prototipos en plástico y otros materiales utilizando tecnologías de impresión 3D. Actualmente, centran su labor en la construcción de viviendas económicas mediante esta tecnología, aplicada mediante una máquina impresora 3D gran escala para su uso con materiales cementicios.

Editorial Universitat Politècnica de València

tecnología de impresión 3D en hormigón desarrollada por "BeMore3D". La proporción entre alumnos y mentores ya resulta significativa, y fue previamente acordada por éstos últimos, teniendo en cuenta que una clase magistral de Proyectación Arquitectónica puede albergar grupos de entre cuarenta y cincuenta alumnos atendidos por dos profesores, y donde resultaría imposible para un único docente dedicar el tiempo y atención a todos los estudiantes, si existiese una asignatura de características similares a este workshop en el currículum reglado. Tampoco sería posible dedicar los recursos actualmente disponibles en la Escuela a tal cantidad de alumnos de forma simultánea.

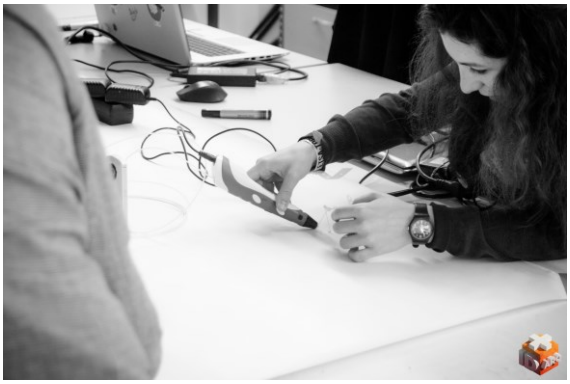


Fig. 2 Alumnos del taller descubriendo nuevas formas de proyectar. Elaboración propia.

El objetivo del taller era generar junto a los alumnos una pieza de mobiliario urbano creada mediante un *software* de diseño paramétrico (Rhinoceros + plugin Grasshopper) para posteriormente, manipularlo con una aplicación online gratuita y variar algunas de sus características. Con esto se pretendía demostrar también la utilidad en la arquitectura y el diseño de la posibilidad de ofrecer al usuario o cliente final la posibilidad de crear piezas mediante *diseño adaptativo*. Los alumnos inscritos pertenecían a diferentes niveles académicos dentro del Grado en Arquitectura, y a pesar de que todos ellos contaban con un conocimiento muy básico de los programas de modelado utilizados, ninguno de ellos había trabajado previamente con tecnología que permitiese trasladar un modelo de este tipo a la realidad mediante la tecnología mencionada. No obstante, no surgieron dudas significativas después de la exposición del ejercicio ni de las pautas establecidas a la hora de afrontar el prototipo, si no que la utilización del pensamiento crítico, analítico y la relación con conocimientos previos (Prusak, 2004) permitieron desarrollar la actividad sin altibajos ni pausas significativas. De hecho, el tamaño del grupo, considerado mediano, permitió establecer un debate muy interesante acerca de la forma y función que debía tener un banco de exterior de las características que se requerían y con un enfoque constructivo tan específico como era el de trasladarlo posteriormente a una máquina impresora de materiales cementicios.

Editorial Universitat Politècnica de València

Este hecho quizá no habría sido posible de haber contado con un grupo mucho más reducido o, tal y como se comentaba anteriormente, un grupo de características similares a las que se encuentran en cualquier aula en las horas destinadas a Proyectos Arquitectónicos, con una ratio alumno-profesor mucho mayor. Resultó patente, además, que el nivel académico en que se encontraban los alumnos no era significativo, ya que todos ellos aportaron ideas y contribuyeron al desarrollo de la clase de manera activa.

Uno de los problemas más significativos con los que nos encontramos a la hora de organizar el workshop fue el tema relacionado con la logística. A pesar de que la impresora 3D de gran formato estaba previamente instalada y preparada para su utilización en el espacio cedido para ello en el campus, se utilizaron como introducción a las diferentes tecnologías tratadas una serie de dispositivos adicionales, como un escáner 3D (Chen, 2008), lentes de realidad aumentada y aparatos similares, así como la totalidad de ordenadores portátiles de los alumnos conectados a la red eléctrica del aula para poder seguir el desarrollo del taller. La falta de enchufes en el aula evidenció la necesidad de que éstas estén adaptadas para un posible futuro docente en el que la utilización continua de estos dispositivos forme parte del día a día en una Escuela de Arquitectura. Además, a pesar de contar con el permiso necesario para acceder y utilizar las impresoras 3D con las que cuenta la Escuela en su taller de maquetas, la distancia a éste respecto al aula ocupada para la actividad, y el aforo máximo que permite la sala donde se encuentran dichas máquinas, hacían inviable su utilización en el workshop con objetivo de realizar *tests* del prototipo antes de pasar a la gran escala.

El resultado de la primera parte del taller se plasmó en un banco corrido de forma ondulante, sin respaldo, de una altura aproximada de 45 centímetros y anchura de 2 metros, que se trasladó a la maquinaria ubicada en el exterior, donde alumnos, mentores y técnicos contribuyeron a su puesta en marcha, preparación y disposición del material en la máquina, así como la supervisión del proceso de impresión. A pesar de que aproximadamente la mitad de los alumnos del taller no contaban con experiencia previa en un entorno real de puesta en obra, y teniendo en cuenta los contratiempos que podrían considerarse típicos de una experiencia como esta (ajustes de última hora en el diseño, el ajuste y corte de las varillas de armado intermedio en las tongadas de hormigón, o posibles obstrucciones en la máquina impresora, entre otros), la colaboración y consejos de los técnicos y mentores permitieron llevar a cabo la experiencia de una forma muy satisfactoria, con unos alumnos que al terminar la jornada, manifestaron su interés por aprender más sobre el tema de la fabricación digital y su posible aplicación práctica en el entorno del Grado en Arquitectura y sus futuros proyectos académicos y/o profesionales.

Editorial Universitat Politècnica de València

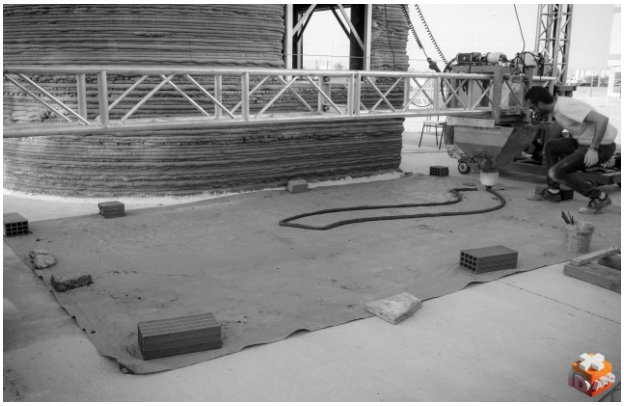


Fig. 3 Impresora 3D de hormigón de la empresa "BeMore3D" comenzando la impresión del banco corrido

5. Conclusiones obtenidas a raíz del taller. Metodologías en la introducción de la fabricación digital a la docencia arquitectónica

Tras la realización de la actividad en el taller, vimos un marcado interés tanto del alumnado como de los propios organizadores del evento, por la subyacente investigación y la generación de sinergias multidisciplinares que se transmitían en cada una de las actividades desarrolladas. Las reflexiones se centraron en:

- Nuevas tecnologías y metodologías de aplicación física
- Uso concreto en modelos paramétricos basados en arquitectura procedural
- Investigación en software paramétrico open-source y libre
- Exportación a modelos físicos de forma automatizada
- Prototipado rápido de producto

Quedó patente el hecho de que los planes de estudio oficiales carecen de una constante actualización tanto en metodología proyectual, como conocimiento de las últimas versiones del *software* que las permiten, con lo que se ven abocados a un desfase generacional continuado que se aleja de las necesidades reales del mercado y la sociedad fuera de los ámbitos puramente académicos.

Un hecho a destacar fue, que gran parte de los organizadores del evento somos profesionales autónomos o contratados, que ejercemos una tarea profesional externa a la universidad, lo que nos permite (y hasta cierto punto obliga), a estar constantemente actualizados en conocimiento y manejo de software para así poder tener una posición competitiva en el mercado. Este hecho que puede parecer anecdótico, es la clave para una mejora sustancial en el modelo educativo actual en la docencia de arquitectura, ya que la revolución industrial continuada en la que vivimos requiere de una actualización constante, ya no solo a nivel práctico sino incluso conceptual. Este hecho queda

Editorial Universitat Politècnica de València

patente en el desarrollo de la segunda fase del taller, en el que el alumnado exportó y fabricó mediante impresión 3D en hormigón mobiliario urbano real en un muy corto periodo de tiempo.

Además, en la realización de este taller resultó evidente la falta de herramientas en el aula destinadas a aplicar estas nuevas metodologías docentes, basadas en la utilización de recursos y herramientas destinadas a que el alumno realice sus prototipos y maquetas. Herramientas actualmente presentes en la infraestructura de la Escuela, pero con carencias importantes a la hora de llevar esta aplicación a la práctica, ya que un alumno promedio desconoce cómo modelar y exportar sus proyectos para ser trasladados a una de las impresoras 3D disponibles en la Escuela. Incluso, la tecnología utilizada para el corte láser y la construcción de maquetas mediante esta herramienta presente en la Escuela de Arquitectura de Valencia, es aún hoy un hecho que los alumnos aprenden a aplicar casi en los últimos cursos del Grado, y normalmente, gracias a compañeros que han hecho uso de tal maquinaria previamente, a pesar de la existencia de una página web donde encontrar las instrucciones y directrices de uso. Esto prueba que quizá resultaría de interés incluir de alguna manera en el plan de estudios actual, no una asignatura a tiempo completo, pero sí algún módulo o tema enfocado a enseñar a los alumnos unas pautas básicas para trabajar con estas herramientas actualmente disponibles.

Aún así, consideramos que el taller fue un éxito no solo por la construcción final de la pieza, sino por la generación de una línea conceptual-productiva basada en una renovación crítica continuada de los medios de producción, tanto a nivel de ideación paramétrica, generación de prototipos automatizados, actualización y personalización de dichos prototipos con un elevado control procedural y la aplicación de la fabricación digital como nuevo paradigma metodológico constructivo.



Fig. 4 Alumnos, mentores y técnicos participantes en el taller, con el modelo final construido. Elaboración propia.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Chen, T. (2008). *New 3D Scanning Techniques for Complex Scenes*. Saarbrücken, Germany. Retrieved from https://diglib.eg.org/xmlui/bitstream/handle/10.2312/8201/chen.pdf?sequence=1

Domingo Santos, J. (2010). Nuevas ilusiones para una escuela. *Revista Proyecto, Progreso, Arquitectura*, *Nº1*, 92–99. Retrieved from https://revistascientificas.us.es/index.php/ppa/article/view/199/197

Equipo de Festival Etsa.Topia. (2017). ETSA·TOPIA 2017. Retrieved September 24, 2018, from https://sway.office.com/W7ZOETh3zA2GnYAq

International Conference on Education and New Learning Technologies (9 : 2017 : Barcelona), A., Gómez Chova, L., López Martínez, A., & Candel Torres, I. (2017). *Edulearn 17 conference proceedings*. *EDULEARN17 Proceedings*. IATED Academy. Retrieved from https://library.iated.org/view/MARTINPASTOR2017DIG

J. Seely. (2004). Digital fabrication in the architectural design process, (1999), 1–121.

Kardos, C., & Váncza, J. (2018). Application of Generic CAD Models for Supporting Feature Based Assembly Process Planning. *Procedia CIRP*, *67*, 446–451. https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.12.240

Prusak, Z. (2004). Mistake-Proofing as the Base for Teaching Principles of Engineering Problem Solving. In *2004 Annual Conference* (p. 10). Central Connecticut State University.

Tapia Abril, V. E. (2014). Contemporary design and digital fabrication. *Estoa*, *3*(4), 39–43. https://doi.org/10.18537/est.v003.n004.05

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8764

Metodologías didácticas activas para la enseñanza de las funciones en Educación Secundaria

Eduardo Gregorio Quevedo Gutiérrez[a] y Alberto Zapatera Llinares[b]
[a]Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España.
equevedo@dma.ulpgc.es
[b] Universidad Cardenal Herrera-CEU, CEU Universities, Elche, España.
alberto.zapatera@uchceu.es

Resumen

El concepto de función es un elemento fundamental del currículo de matemáticas de la Educación Secundaria Obligatoria, que está presente en otras muchas asignaturas y se utiliza en situaciones de la vida cotidiana en la que se relacionan dos magnitudes, como en estudios de crecimiento poblacional, estudios económicos o fenómenos naturales. Por otra parte, frente al sistema tradicional de enseñanza/aprendizaje es necesario introducir en las aulas dinámicas participativas y colaborativas. En este artículo se plantea un conjunto de metodologías activas complementarias entre sí, que incluyen el método demostrativo, el aprendizaje cooperativo y la gamificación. Se proponen así alternativas didácticas que en último término aproximen al alumno al concepto de función. El reto consiste, por tanto, en discernir qué estrategias podrían ser adecuadas para introducir en los currículos a fin de lograr un aprendizaje significativo y estimular a los alumnos para que deseen seguir aprendiendo.

La materialización de las actividades planteadas se lleva a cabo utilizando el lenguaje de programación Scratch como medio de construcción de la realidad, siguiendo la línea del proceso mental denominado pensamiento computacional. Utilizar la programación con Scratch como vía para el aprendizaje de las Matemáticas permite hacer tangibles y reales contenidos matemáticos de la Educación Secundaria, experimentando de forma práctica y jugando con los efectos, consecuencias y sus resultados asociados. Se toma como punto de partida el hecho de comprender el sistema de coordenadas como un elemento propio de la pantalla de ordenador en la que se trabaja. Las actividades se plantean para el curso de 3º de ESO, e incluyen las funciones lineal, afín y cuadrática.

Palabras clave: *Scratch, Matemáticas, Función, Secundaria, Método Demostrativo, Aprendizaje Cooperativo, Gamificación.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introducción

Un reciente estudio del año 2016 realizado por la Comisión Europea "Developing Computational Thinking in Compulsory Education, Implications for Policy and Practice" (Bocconi et al., 2016), plantea que en la última década, el pensamiento computacional y sus conceptos relacionados (por ejemplo, codificación, programación, o pensamiento algorítmico) están recibiendo una atención creciente en el campo educativo, que ha dado lugar a una gran cantidad de iniciativas de implementación públicas y privadas. Sin embargo, más allá de este interés generalizado, la integración exitosa del pensamiento computacional en la educación obligatoria aún se enfrenta problemas y desafíos no resueltos.

El pensamiento computacional como tal, se enuncia a principios de esta década. Jeannette Wing, doctora en Ingeniería en Informática por el MIT (Massachusetts Institute of Technology), que es una de sus máximas exponentes, presentó una definición en 2010 centrada en el uso de conceptos informáticos para hacer cosas, desde resolver problemas hasta comprender el comportamiento humano, pasando por el diseño de sistemas (Wing, 2010). El pensamiento computacional se basa fundamentalmente en dos teorías del aprendizaje: el constructivismo de Jean Piaget, psicólogo y pedagogo suizo que defendía dotar de herramientas al estudiante para que pueda resolver problemas (Forman y Pufall, 1988), y el construccionismo de Seymour Papert, matemático, informático y educador estadounidense nacido en Sudáfrica, que proponía la construcción de modelos mentales para comprender el mundo que nos rodea (Papert y Harel, 1991). Ambas teorías de aprendizaje se centran en la construcción de elementos, siguiendo la filosofía denominada maker para resolver problemas.

Scratch es un lenguaje de programación visual desarrollado por un equipo del MIT Media Lab liderado por Mitch Resnick, que se utiliza por parte de estudiantes, profesores y padres para crear de forma sencilla animaciones e interacciones, fomentando el pensamiento computacional y poniendo así en práctica las tesis de Piaget y Papert (Marji, 2014). La principal aportación de *Scratch* es que está destinada a usuarios de temprana edad, lo que lo hace directamente aplicable como herramienta didáctica destinada a enseñar programación en niveles finales de primaria y en secundaria. Cada vez más, los alumnos, desde edades más tempranas, están interesados en la programación como medio creador de diferentes utilidades, aplicaciones y juegos. *Scratch* ofrece una perspectiva avanzada en conocimiento, pero sencilla en manejo (Corralero, 2011), por lo que actualmente se está usando en el ámbito educativo para una amplia variedad de aplicaciones (Suárez, Andrés y Sarmiento-Porras, 2015).

Editorial Universitat Politècnica de València

La enseñanza de las funciones lineal, afín y cuadrática en 3º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), de acuerdo con el currículo educativo actual en España, constituye un reto para el docente. El objetivo consiste en utilizar funciones para representar situaciones reales, simbolizar relaciones y analizar e interpretar críticamente información de gráficas funcionales que aparecen en medios de comunicación o en otras asignaturas.

El presente artículo introduce una alternativa didáctica a la introducción de las funciones haciendo uso de *Scratch*. Para ello se plantean un conjunto de metodologías activas complementarias entre sí, incluyendo el método demostrativo, el aprendizaje cooperativo y la gamificación. La finalidad es doble, por una parte presentar de forma didáctica el tema tratado y por otra, introducir a los alumnos en la programación con *Scratch*.

2. Metodologías didácticas activas

La motivación de las actividades que se presentarán en este artículo para exponer la enseñanza de las funciones con *Scratch* se centra en proponer alternativas didácticas que, en último término, aproximen al alumno al concepto de función. De esta forma, se ha planteado el lenguaje de programación *Scratch* como medio de construcción de la realidad. El reto consiste en discernir qué estrategias podrían ser adecuadas para introducir en los currículos a fin de lograr un aprendizaje significativo.

Así, frente al sistema tradicional de enseñanza/aprendizaje es necesario introducir en las aulas dinámicas participativas y colaborativas, que permitan la interacción de los estudiantes en actividades donde el educador modifica su rol tradicional por el de orientador y el alumno toma un papel más activo aprendiendo a través de su propio esfuerzo (Quevedo-Gutiérrez, Vega-Moreno, Rodríguez-Cabrera y Quintana-Gil, 2016). Se busca por tanto un conjunto de metodologías activas complementarias entre sí, incluyendo el método demostrativo, el aprendizaje cooperativo y la gamificación

2.1. Método Demostrativo

El método demostrativo es un método asociado a la estructuración de los contenidos que realiza el docente, cuyas características se presentan en la Figura 1 (Ferrando, 2018). En este caso el profesorado, en función de la práctica, transmite la información al alumnado mediante la demostración de la tarea. Este método encaja muy bien con la idea del pensamiento computacional, ya que se comparte una idea a partir de la cual los alumnos pueden desarrollar la actividad en base a propuestas propias, incluyendo elementos nuevos.

Editorial Universitat Politècnica de València

Así mismo, *Scratch* permite visualizar en tiempo real la programación de la tarea realizada y su traducción en la ejecución de la misma.



Figura 1.- El Método Demostrativo y 4 pasos para su puesta en práctica (Ferrando, 2018)

2.2. Aprendizaje Cooperativo

Tal y como indican Salmerón, Gutiérrez-Braojos, Rodríguez, y Salmerón "el aprendizaje cooperativo se impulsa a mediados del siglo XX como estrategia docente favorecedora de integración escolar…, pero es propuesto y apoyado por los teóricos constructivistas y socioculturales como favorecedor del desarrollo cognitivo y socio-afectivo." (2010, p. 309). El aprendizaje cooperativo consiste en la disposición de pequeños grupos de alumnos que trabajan juntos, a fin de mejorar su aprendizaje. En esta metodología didáctica se identifican tres tipos, según la estabilidad o permanencia del grupo (Johnson y Johnson, 1995):

1. **Grupos informales**: El profesorado los puede utilizar durante una actividad didáctica específica, de forma que pueden durar desde unos pocos minutos hasta una hora o la duración de una clase. La finalidad es que esta estrategia es la mejora de la atención y la comprensión de la tarea tratada, de modo que el grupo organice, analice, explique e interprete la información de manera adecuada.

2. **Grupos formales:** Se forman para un periodo amplio de clases, por ejemplo, un trimestre. Su finalidad, como en el caso anterior, es que los estudiantes participen y se ayuden para organizar, analizar e interpretar la información, de manera que cooperen para el logro de los objetivos individuales y colectivos.

Editorial Universitat Politècnica de València

3. **Grupos cooperativos de base:** Se forman para periodos largos de tiempo, por ejemplo, un curso completo. Se pretende que se establezcan relaciones duraderas de cooperación y ayuda. Así, el grupo sirve de apoyo para que los estudiantes no se rezaguen en su aprendizaje. Por tanto, su objetivo es motivar a los estudiantes, a la par que se les ofrece apoyo permanente a través de sus compañeros.

Tomando en consideración que las actividades planteadas en este artículo para reforzar conceptos relacionados con las funciones quedarían encuadradas en un trimestre determinado, quizás sería adecuado plantear grupos formales en clase, que comiencen a trabajar de forma cooperativa con *Scratch*. Estos grupos se podrían extender al curso completo, convirtiéndose en grupos cooperativos de base si esta herramienta tecnológica, u otras relacionadas, se utilizan a lo largo del resto del curso y se desea disponer de una visión global del desarrollo de la actividad realizada por los grupos de trabajo. En este caso, sería adecuado monitorizar en todo momento la capacidad de trabajo de los grupos, a fin de introducir cambios cuando fuese necesario. Se considera que un número adecuado para los grupos sería de tres alumnos, pudiendo ser incluso de dos, si los recursos informáticos del centro educativo lo permiten.

2.3. Gamificación

Según Zichermann y Cunningham la gamificación consiste en "un proceso relacionado con el pensamiento del jugador y las técnicas de juego para atraer a los usuarios y resolver problemas" (2011, p.11). La combinación del método demostrativo y el aprendizaje cooperativo conjuntamente con la gamificación consigue aplicar de forma colaborativa dinámicas y estrategias del juego al proceso de aprendizaje. Para ello se ha de buscar un mensaje claro y definir la intencionalidad, elegir entonces la estrategia a seguir y finalmente evaluar y medir el progreso. Auqnue el uso del juego ha sido utilizado tradicionalmente en edades tempranas, estigmatizándolo en edades más avanzadas, al considerarse en ocasiones una pérdida de tiempo, en los últimos años se ha convertido en una tendencia metodológica con gran presencia en las aulas (Díez-Rioja, Bañeres-Besora y Serra-Vizern, 2017).

El enfoque llevado a cabo en el aprendizaje de las funciones mediante la programación con *Scratch* constituye un juego en sí mismo en tanto permite al alumno probar diferentes opciones hasta llegar a la solución del problema, sin miedo a equivocarse en el proceso. Esto es muy interesante ya que el hecho de no ser capaz de llegar a la solución final directamente puede suponer en sí mismo la motivación para que el estudiante quiera seguir jugando y mejorando; por el contrario, en el sistema educativo normalmente las equivocaciones se penalizan, lo cual puede llevar a la desmotivación (Zamora y Ardura, 2014).

Editorial Universitat Politècnica de València

2.4. Combinación de metodologías planteadas

La utilización del aprendizaje cooperativo combinado con el método demostrativo y la gamificación proporcionaría las siguientes ventajas:

1. Promueve el desarrollo cognitivo y socio-afectivo de los miembros del grupo, basándose en una estrategia de trabajo que orienta hacia la solidaridad a través del juego como elemento de motivación adicional.
2. Implica el desarrollo de competencias de trabajo en equipo como son la comunicación, la interacción, la cooperación, el compromiso, la responsabilidad o el liderazgo.
3. Reorienta el esfuerzo competitivo individual hacia usos positivos de colaboración para el logro de objetivos individuales y colectivos. La integración del método demostrativo implica además una mayor conexión con el docente.

3. Actividades planteadas

Partiendo de la utilización de las metodologías anteriormente comentadas, se presentan dos actividades haciendo uso del lenguaje de programación *Scratch*; la primera de ellas está referida a las funciones lineal y afín, mientras que la segunda trata la función cuadrática.

3.1. Actividad 1: Yendo al cine con las funciones lineal y afín

En este apartado se presenta una actividad aplicada a una función lineal, que se adapta entonces a una función afín, partiendo de una situación de la vida cotidiana en base a un problema de estructura multiplicativa de razón. Este tipo de problemas se identifican con una regla de tres en la que existe proporcionalidad directa y en los que una forma de resolución didáctica adecuada es la reducción a la unidad. Se plantea para ello el siguiente problema:

"Si a 3 amigos ir al cine nos cuesta 18 €, ¿cuánto nos costará ir al cine a 7 amigos?"

Según la técnica que se suele explicar en clase para la regla de tres directa, se realizaría un producto cruzado, de la siguiente forma:

$$3 \text{ amigos} \rightarrow 18 \text{ €}$$

$$7 \text{ amigos} \rightarrow x \text{ €}$$

$$\text{Por lo que entonces } 3 \cdot x = 7 \cdot 18 \rightarrow x = 42 \text{ €}$$

Editorial Universitat Politècnica de València

Esta forma de resolución se encuentra alejada de la forma práctica de cálculo que se lleva a cabo en la vida real, que pasaría por preguntarse cuánto cuesta una entrada para entonces multiplicar el coste de una entrada por el número de amigos que van a ir al cine, esto es:

Si a 3 amigos ir al cine le cuesta 18 €, la entrada cuesta 18/3 = 6 €

Entonces a 7 amigos ir al cine les costaría 7·6 = 42 €

Este problema aplicado a las funciones podría entenderse entonces como una función lineal en la que la pendiente constituiría el coste de la entrada (6 €), la variable independiente *x* sería el número de amigos y la variable dependiente *y* sería el coste total para ir al cine. Partiendo de esta idea se podría plantear un programa con *Scratch* de la siguiente forma:

1. Se plantea el ejemplo anterior con 7 amigos, haciendo ver a los estudiantes lo práctica que es la resolución por reducción a la unidad.
2. Se hace pensar a los estudiantes en el marco con el cual se va a trabajar el problema para representar una función (la pantalla de *Scratch*), y se les hacen las siguientes preguntas: ¿en qué cuadrantes del sistema de coordenadas puede encontrarse la solución del problema? ¿cuál sería el número máximo de amigos que podemos considerar para que el resultado quede dentro de la pantalla de *Scratch*?
3. Se diseña un programa en *Scratch* en el que se dibuje la función comentada anteriormente y en el que además se pregunte cuántos amigos van a ir al cine y en base a ello responda y marque la solución del problema en la función.
4. Se modifica el programa para que el usuario pueda introducir el coste de la entrada.

Los estudiantes podrán comprobar de forma sencilla que el resultado del problema se va a encontrar siempre en el primer cuadrante, lo cual ocurre mucho en problemas del vida real, y podrán plantearse entonces el número máximo de amigos que se puede considerar para que la solución quede dentro de la pantalla de *Scratch*. Para plantear este ejercicio se puede tomar como referencia el escenario *xy-grid-30px*, con el que los estudiantes pueden ver que el valor máximo quedaría establecido para x = 30 e y = 180, tal y como se representa en la Figura 2 (la cruz marca la posición para x = 90 e y = 90 y cada cuadrado de la cuadrícula es de 30x30). Por tanto el número máximo de amigos sería de 30.

Editorial Universitat Politècnica de València

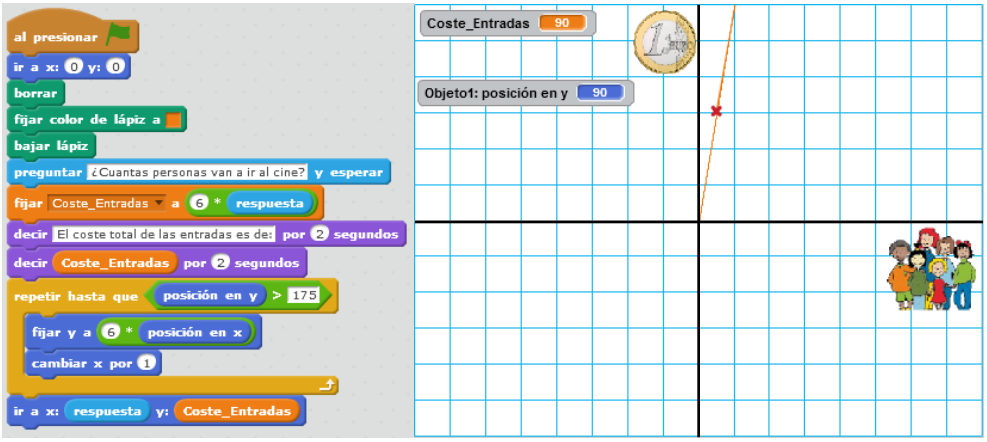


Figura 2.- Función lineal con la solución marcada para 15 amigos (coste = 90€)

Se puede modificar entonces el programa de la Figura 2 para que el alumno pueda introducir el coste de la entrada. Únicamente habrá que definir una nueva variable a la que para asignar su valor al principio del programa. Entonces se podría introducir una pequeña variante para pasar de la función lineal $y = mx$ a la función afín $y = mx + n$, dotando de significado a la ordenada en el origen n, pensando en las siguientes alternativas:

1. En el día del cine, cuando las entradas están a 2 €, y dada la alta demanda, para evitar una compra masiva de entradas por Internet, se ha puesto un sobrecoste a la compra (sobre el total) de 15 €, cuando el número de entradas compradas es igual o mayor a 15.
2. En el día del cine, cuando las entradas están a 2 €, un cine en crisis ha decidido para fomentar aún más la compra una rebaja a la compra (sobre el total) de 15 €, cuando el número de entradas compradas es igual o mayor a 15.

Se representan en la Figura 3 las funciones afines correspondientes a las alternativas 1 y 2, que aparecen respectivamente, por encima y por debajo de la función lineal representada.

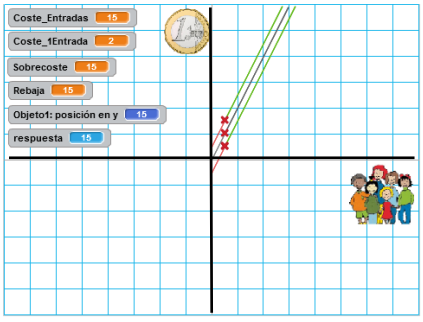


Figura 3.- Representación de funciones afines frente a lineal

Editorial Universitat Politècnica de València

3.2. Actividad 2: Encestando con la función cuadrática

Muchas veces los estudiantes al afrontar la resolución de ecuaciones de segundo grado del tipo $y = ax^2 + bx + c = 0$ aplican la fórmula que proporciona las posibles soluciones sin comprender su significado gráficamente, nos referimos a la siguiente expresión:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

De esta expresión se puede entender que, cuando $b^2 - 4ac = 0$, existirá un punto central en el eje de abscisas (eje *x*) a partir del cual habrá un desplazamiento igual tanto a izquierda como a derecha, que determinará los puntos de corte con el eje *x* (*y*=0) siempre y cuando $b^2 > 4ac$ (para que existan soluciones reales). Este punto se denomina vértice y su componente en el eje *x* es por tanto igual a $x_v = -b/2a$, por lo que la expresión en el eje *y* (y_v) vendrán por tanto dada por la siguiente expresión:

$$y_v = ax_v^2 + bx_v + c = a \cdot \left(\frac{-b}{2a}\right)^2 + b \cdot \frac{-b}{2a} + c = \frac{b^2}{4a} - \frac{b^2}{2a} + c = -\frac{b^2}{4a} + c$$

En la Figura 4 se muestra un ejemplo de las características comentadas para la función $y = -x^2 + 6x + 16$. En esta actividad se tratará de discernir la posición del vértice en base a su expresión aproximando la solución a partir de un problema básico de tiro parabólico, que aunque los estudiantes no realizarán en Física hasta 1º de Bachillerato, servirá para ir adquiriendo un conocimiento básico de su funcionamiento.

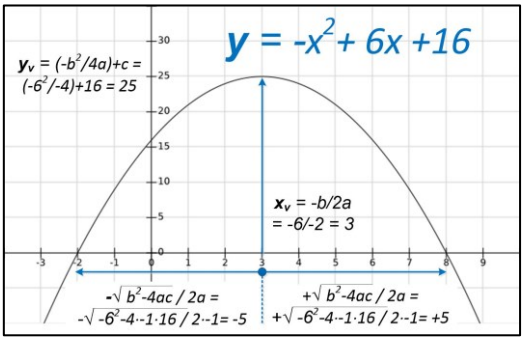


Figura 4.- Función cuadrática con cálculo de vértice y puntos de corte con el eje X

Partiendo de un programa sencillo en *Scratch* y de una escenografía adecuada, se puede simular el lanzamiento de una pelota de baloncesto generando una parábola, tal ycomo se representa e la Figura 5. El reto consistirá en plantear a los estudiantes que obtengan valores adecuados para los coeficientes *a*, *b* y *c* a partir de lo expuesto anteriormente.

Editorial Universitat Politècnica de València

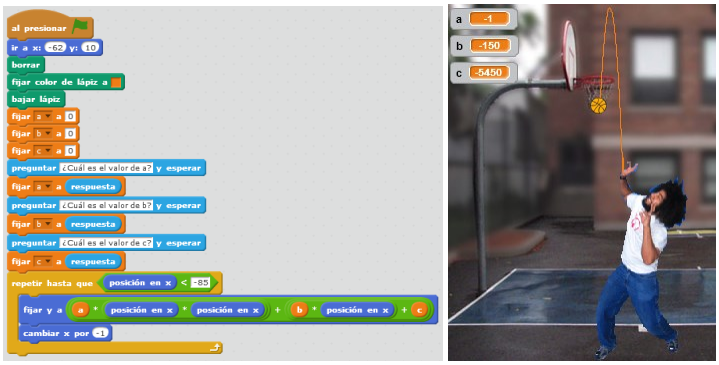


Figura 5.- Programa en Scratch y parábola correspondiente a coeficientes a = -1, b = -150 y c = -5450

4. Conclusiones

En este artículo se han presentado dos actividades innovadoras orientados al bloque de Funciones de la asignatura de Matemáticas Académicas de 3º de la ESO, tomando como punto de partida la utilización del software *Scratch* para introducir de forma didáctica las funciones lineal, afín y cuadrática. La didáctica para su planteamiento se basa en una combinación de metodologías activas basadas en el método demostrativo, el aprendizaje cooperativo y la gamificación.

Referencias

Bocconi, S., Chioccariello A., Dettori G.; Ferrari A., & Engelhardt K. (2016). *Developing Computational Thinking in Compulsory Education, Implications for Policy and Practice*. Publications Office of the European Union, Luxemburgo.

Corralero, N. (2011). *Scratch*. Programación fácil para educación primaria y secundaria, *Revista Digital Sociedad de la Información, nº 29*, 1-10.

Díez-Rioja, J., Bañeres-Besora, D. & Serra-Vizern, M. (2017). Experiencia de gamificación en Secundaria en el Aprendizaje de Sistemas Digitales. *Education in the Knowledge Society, 18*(2), 85-105.

Ferrando, M. J. (2018). El Método Demostrativo, Universidad Internacional de Valencia, Valencia, España,

Forman G, & Pufall P. B (1988). *Constructivism in the Computer Age*. Lawrence Erlbaum Associates, Estados Unidos.

Editorial Universitat Politècnica de València

Johnson, D. W. y Johnson, R. T. (1995). Cooperative Learning. En J. H. Block, S. T. Everson y T. R. Guskey (Eds.), School Improvement Programs. *A Handbook for Educational Leaders* (pp. 25-56). Nueva York: Scholastic Inc.

Marji, M. (2014). Learn to Program with *Scratch*. San Francisco, California: *No Starch Press*. pp. xvii, 1-9, 13-15.

Quevedo-Gutiérrez, E., Vega-Moreno, D., Rodríguez-Cabrera, C., & Quintana-Gil, E. (2016, febrero). Aprendizaje por proyectos aplicado a robótica submarina orientado a profesores y alumnos de secundaria. Comunicación presentada en *Congreso Internacional de Tecnologías e Innovación Educativa*, Universidad Internacional de Valencia, Valencia, España.

Papert S., & Harel I. (1991). *Constructionism*. Ablex Publishing Corporation, Estados Unidos.

Salmerón, H., Gutiérrez-Braojos, C., Rodríguez, S., & Salmerón, P. (2010). Influencia del aprendizaje cooperativo en el desarrollo de la competencia para aprender a aprender en la infancia. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía, 21*(2), 308-319.

Suárez, P., Andrés, C., & Sarmiento-Porras, R. E. (2015). Estado del arte sobre experiencias de enseñanza de programación a niños y jóvenes para el mejoramiento de las competencias matemáticas en primaria. *Revista mexicana de investigación educativa, 20*(65), 607-641.

Wing J. (2010). Computational Thinking: What and Why?, The Link, *The magazine of Carnegie Mellon University's School of Computer Science*, 1-6.

Zamora, Á., & Ardura, D. (2014). ¿En qué medida utilizan los estudiantes de Física de Bachillerato sus propios errores para aprender? Una experiencia de autorregulación en el aula de secundaria. *Enseñanza de la Ciencias, 23*(3), 253-268.

Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Cambridge: O'Reilly Media.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia,14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8765

Utopía y adolescencia

María José Gómez Cantos
(IES Marxadella, Torrent-Valencia, España, gomezcantos@hotmail.com)

Resumen

La asignatura de filosofía en el Bachillerato a menudo es considerada por los estudiantes como excesivamente teórica y con escasa utilidad. Con el objetivo de incorporar una perspectiva de estudio más conectada con la vida cotidiana y estimular una manera de pensar el mundo más amplia y crítica, se propone la elaboración de materiales didácticos que fomenten el pensamiento creativo, el aprendizaje significativo de los contenidos del currículum y el acercamiento a la investigación social cualitativa.

En el presente trabajo se plantea a los alumnos la investigación, a partir de la técnica de análisis de contenido, de las utopías sociales que ellos mismos han elaborado. De esta manera, después de estudiar los contenidos básicos de la asignatura de filosofía, se pide a los estudiantes que diseñen una sociedad utópica (un mundo justo y feliz). A continuación, el material elaborado se analiza con la técnica del análisis de contenido. Por último, se establecen, exponen y discuten las conclusiones.

Palabras clave: *Utopía, antiutopía, adolescencia, filosofía*

1. Introducción

El presente artículo tiene como objetivo exponer detalladamente el diseño de una unidad didáctica sobre el pensamiento utópico para la asignatura de Filosofía del Bachillerato. Los contenidos de la unidad se centran en las utopías sociales y diferentes aspectos de las mismas. Para desarrollar estos contenidos planteamos una serie de actividades que buscan que los alumnos aprendan filosofía pero que también aprendan a filosofar y que sean atractivas y motivadoras. Para ello partimos del cine y la literatura juvenil que está de moda entre los jóvenes y que recrea antiutopías o utopías negativas. Al mismo tiempo, los estudiantes inventarán utopías sociales, que posteriormente analizarán para establecer cuáles son las injusticias del orden social actual y qué alternativas pueden proponerse.

Editorial Universitat Politècnica de València

Dicha unidad didáctica busca favorecer la consecución de los objetivos generales del Bachillerato. Tal y como señala el Decreto del Consell 87/2015, de 5 de junio en el que se establece el currículum del Bachillerato, éstos son proporcionar al alumnado formación, madurez intelectual y humana, conocimientos y habilidades que les permitan desarrollar funciones sociales e incorporarse a la vida activa con responsabilidad y competencia.

El aprendizaje basado en competencias ha de caracterizarse por su transversalidad, su dinamismo y su carácter integral. Para favorecer estos procesos hemos elaborado una unidad didáctica que se trabajará como último tema de la asignatura de Filosofía de 1º Bachillerato y entrelazará los contenidos de la materia de Filosofía y una técnica de investigación social, el análisis de contenido. La interdisciplinariedad implica la interacción de varias disciplinas, entendida como el diálogo y la colaboración de éstas para lograr la meta de un nuevo conocimiento (Van del Linde, 2007). Nuestra estrategia didáctica se basa, además, en el aprendizaje significativo, la creatividad y la resolución de problemas.

Los materiales didácticos presentados los consideramos adecuados a la etapa del desarrollo psicológico de los alumnos y a su contexto social. Por una parte, el adolescente empieza a adquirir la capacidad de explorar consciente y creativamente los significados más profundos de la realidad pero necesita experiencias para ejercitar dicha capacidad. Por otra parte, vivimos en una sociedad individualizada que se refleja en la literatura y el cine que engancha a los adolescentes: utopías negativas que muestran sociedades totalitarias y muy tecnologizadas donde los jóvenes luchan entre ellos para sobrevivir. En este sentido, la invención y el análisis de utopías sociales persigue la reflexión sobre los problemas y la propuesta de soluciones, desde la perspectiva del grupo social y no del individuo particular aislado de todo vinculo social.

Planteamos la aproximación didáctica desde filosofía y las técnicas de investigación social, contenidos todos ellos que forman parte del currículum de Filosofía en 1º Bachillerato. Estos contenidos han sido estructurados en tres apartados que se secuencian en cinco semanas lectivas con un total de 15 sesiones.

2. Propuesta didáctica

La unidad se estructura en tres apartados. En primer lugar, se plantea el trabajo que tienen que desarrollar los alumnos individualmente, fuera del aula, durante dos semanas: la invención de una utopía siguiendo un guión, proporcionado por la profesora, basado en el patrón universal de Marvin Harris (1987). Buscamos con ello favorecer la asimilación de los contenidos estudiados en las clases de filosofía a lo largo del curso y su aplicación en las plasmación de un proyecto global de sociedad en base a los valores de justicia y

Editorial Universitat Politècnica de València

felicidad. Este trabajo se realizará en casa de manera individual. Se pretende fomentar la creatividad y la reflexión individual y en soledad.

Un segundo bloque, en el que se desarrollan y trabajan los aspectos teóricos del tema a partir de una serie de actividades. Este trabajo se lleva a cabo en el aula, al mismo tiempo que los alumnos inventan en sus casas la utopía social.

Finalmente, se pasa al estudio de las utopías elaboradas, mediante la técnica del análisis de contenido. Esta tarea se realiza en el aula y por grupos. Seguidamente, se exponen y discuten las conclusiones de cada grupo. El último bloque se llevará a cabo a lo largo de tres semanas.

2.1. Introducción y elaboración de un mundo utópico

Se explica a los alumnos que se va a trabajar el tema de la utopía, para lo cual, van a tener que asumir dos roles, primero el de filosofo y después el de científico social. En un primer momento, como filósofos van a utilizar libremente todo lo estudiado durante el curso para inventar una utopía. A continuación, desempeñarán el papel de científicos sociales y analizarán dichas utopías con la técnica del análisis de contenido. El objetivo es averiguar cuáles son los rasgos de las utopías de los adolescentes de principios del siglo XXI.

De esta manera, los estudiantes, lo primero que tienen que hacer es construir una utopía social, esto es, un mundo feliz y justo. Para ello, seguirán los siguientes puntos basados en el patrón universal de Marvin Harris (1980:134-135):

1. Localización: ecosistema
2. Las prácticas empleadas para incrementar o limitar la producción básica de subsistencia, en especial la producción de alimentos y otras formas de energía, dadas las restricciones y oportunidades provocadas por una tecnología específica que interactúa con un hábitat determinado. Tecnología de subsistencia. Relaciones tecno-ambientales. Pautas de trabajo.
3. Estructura familiar. Tipos de familia. División doméstica del trabajo. Socialización doméstica, educación. Edad y roles sexuales. Jerarquías de disciplina doméstica, sanciones. Fertilidad, natalidad y mortalidad. Nutrición infantil. Anticoncepción, aborto, infanticidio.
4. ¿Quién gobierna? ¿Cómo? ¿Por qué? La organización entre bandas, poblados, jefaturas, estados e imperios. Organización política, Sistema de impuestos, tributos. Socialización política. Grupos sociales: clase, casta, jerarquías urbanas, rurales. Disciplina, control policial y militar. Guerra.

Editorial Universitat Politècnica de València

5. Sistema jurídico: Los derechos y deberes fundamentales que tendrían las personas que vivan en vuestro mundo. Habrá cosas permitidas y cosas prohibidas. Estos permisos y prohibiciones también nos hablan de cómo está diseñada la sociedad. Sistema de sanciones
6. ¿Qué se aprende? ¿Cómo? ¿Por qué? Sistema educativo. Nivel de desarrollo científico
7. Otros aspectos: Arte, música, danza, literatura, religión y rituales propaganda, deportes, juegos, hobbies.

2.2. Contenidos teóricos: la utopía

En este apartado se trabaja, a partir de una serie de actividades, el concepto de utopía: su definición y rasgos básicos, la relación con el contexto histórico, su evolución y la situación actual de agotamiento.

2.2.1. Actividad 1: La utopía y sus rasgos definitorios

Los alumnos leen un texto que trata sobre la utopía en Tomas Moro (Cortina, 1996:346). A partir del texto, extraen el contexto histórico del surgimiento de la utopía de Tomas Moro, las diferencias con otros autores de filosofía política, la critica a la sociedad en la que vive, el origen de todos los problemas de su sociedad, según Moro y los rasgos básicos de la sociedad utópica que propone.

Seguidamente, se explican los rasgos básicos de las utopías y se comentan, haciendo especial énfasis en el tema de la doble función de las utopías: la de crítica social y la función constructiva.

2.2.2. Actividad 2: La utopía a lo largo de la historia

Se visiona en clase la película *Divergente* (2014), película estadounidense basada en la novela del mismo nombre escrita por Veronica Roth y dirigida por Neil Burger. Un film que han visto la mayor parte de los alumnos y que les agrada. *Divergente* trata de una sociedad futura, donde los habitantes están divididos en grupos según sus personalidades. La protagonista descubre que es una divergente y tiene rasgos de todos los grupos. Además, averigua un plan de los gobernantes para destruir, a quienes con como ella, son divergentes, dado que amenazan el orden social establecido.

Tras el visionado de la película, se trabaja con el método de la asamblea (Caruana, 2007:143-148) con todo el grupo-clase, y se compara el modelo de sociedad que propone Platón en *la República,* con la organización política y social de *Divergente*. Interesa que los estudiantes infieran las semejanzas, pero sobre todo las diferencias, entre un modelo de sociedad de un autor de la Grecia Clásica y un modelo de sociedad de una autora de la

Editorial Universitat Politècnica de València

modernidad muy avanzada. Importa resaltar la cuestión de que en Platón el ser humano se considera social por naturaleza, se constituye por y para la vida en sociedad. Platón intenta establecer el puente entre la perspectiva individual del ser humano y la social. Además, la finalidad del Estado es la felicidad y el bien de los ciudadanos. Por el contrario, la organización social que aparece en *Divergente* refuerza la idea de que la búsqueda de la identidad propia, supone tener que luchar contra la sociedad, la cual está regida por un gobierno totalitario que sólo busca aumentar su poder. En *Divergente* se dibuja una organización social totalmente destructiva para el ser humano, que lo limita y le causa sufrimiento.

2.2.3. Actividad 3. Las antiutopías en el mundo actual.

Para finalizar este bloque se plantea la siguiente pregunta a los alumnos: ¿Por qué están de moda las antiutopías entre los adolescentes actuales? Las respuestas a esta cuestión se elaborarán siguiendo la técnica "el arte de preguntarse mutuamente" que propone Brenifier (2005:75-84). Con esta dinámica buscamos que los alumnos construyan sus propios razonamientos a partir de todo lo trabajado en clase. Aquellos alumnos que no participan oralmente son los encargados de realizar la síntesis de todas las tesis y argumentos planteados por sus compañeros. Finalmente, se leen dichas síntesis y se reflexiona sobre algunas hipótesis, como por ejemplo, que el surgimiento de las antiutopías está relacionado con el contraste entre el gran desarrollo científico y tecnológico que experimentan las sociedades humanas y el escaso conocimiento y control de los procesos sociales (Elias, 1998); o que el éxito de las utopías negativas está influido por la idea de que los intentos de aplicar las ideas utópicas han acabado en violencia y totalitarismos y es imposible imaginar una alternativa al sistema económico capitalista.

2.3. Aplicación de la técnica análisis de contenido al material elaborado por los alumnos.

Este bloque se introduce haciendo referencia a los contenidos estudiados durante el curso sobre el método científico, las diferencias entre ciencias naturales y sociales y los diferentes metodologías de investigación (cuantitativas y cualitativas).

Seguidamente, se explica la técnica de análisis de contenido siguiendo a López Aranguren (1994: 461-491) y se aplica al fenómeno que vamos a investigar: los rasgos básicos de los mundos utópicos de los adolescentes. Este trabajo se lleva a cabo en dos etapas: en la primera, se trabaja con todo el grupo clase y en la segunda, se realiza trabajo en grupos.

Todo el grupo clase realiza conjuntamente las primeras fases del análisis de contenido y se anota en la pizarra. Concluyendo los siguientes puntos:

Editorial Universitat Politècnica de València

El fenómeno de interés: ¿Cuáles son los rasgos básicos de los mundos utópicos de los adolescentes?

Los datos: utopías elaboradas por estudiantes de 1º Bachillerato con edades comprendidas entre los 16 y 18 años, de clase social media y media-baja, de una población de 80 600 habitantes, del área metropolitana de Valencia.

El contexto de los datos: crisis económica, violencia machista, corrupción política, problemas ecológicos, desarrollo tecnológico, precariedad laboral, universalización del uso de las TICS…

El objetivo del análisis: En este caso sería la descripción. Se trataría de una investigación de carácter exploratorio en la se pretende desentrañar las injusticias del orden social según los estudiantes de 1º Bachillerato y ver qué alternativas ofrecen para la organización de la sociedad y el modo que pueden llevarse a cabo.

Unidades de análisis: distinguimos entre unidades de muestreo (cada uno de los mundos utópicos creados por los alumnos); y las unidades de registro (cada uno de los ítems desarrollados en el creación de la utopía). En concreto trabajamos con 7 unidades de registro: localización, modo de subsistencia, estructura familiar, sistema político, sistema jurídico, sistema educativo y lo que hemos englobado en "otros aspectos".

La siguiente fase del análisis de contenido se realiza por grupos. Se divide la clase en 7 grupos (tantos como unidades de registro) y cada grupo analizará una unidad de registro, formando las categorías. Interesa el contenido en cuanto sustancia o fondo. Se trata de comparar los contenidos de las comunicaciones de cada uno de los alumnos. Buscamos semejanzas y diferencias respecto a lo que se consideran las injusticias del orden social en el que vivimos, las alternativas a dichas injusticias y la manera de implementar las alternativas en la sociedad. Al mismo tiempo, se realizan inferencias sobre los valores y creencias que subyacen a las ideas expresadas en las unidades de registro.

Cada grupo tiene que elaborar un cuadro donde resuma sus conclusiones que se expondrán y comentarán en clase.

2.4. Evaluación

La última actividad tiene como finalidad evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje y comprobar si se han alcanzado los objetivos propuestos. Entre ellos:

- La asimilación de los contenidos estudiados a lo largo del curso
- Crítica al contexto social desde la perspectiva del grupo
- La aportación de soluciones colectivas a problemas sociales

Editorial Universitat Politècnica de València

- La aplicación de una técnica de investigación social

Para ello se propone a los alumnos la elaboración de un texto individual con el título "Las utopías de los adolescentes de principios del siglo XXI". En dicho texto se sintetiza la información obtenida a partir de todo el trabajo previo. El texto tiene recoger los siguientes temas: contexto histórico de los estudiantes de 1º Bachillerato, referencia a las semejanzas y diferencias con las creaciones de otros autores de su época (los creadores de las antiutopías), la critica a la sociedad actual, la causa o causas de los problemas sociales detectados y los rasgos básicos de un mundo feliz y justo.

3. Conclusiones

Los materiales didácticos que hemos presentado pueden aproximarnos a diversas metas de la práctica docente: estudiar los grandes filosofos, relacionarlos con problemas actuales y fomentar el pensamiento creativo y crítico. Al mismo tiempo, el alumnado realiza tanto trabajo individual como en grupo, desarrolla las competencias de escritura y también el dialogo en clase. Además, se fomentan las habilidades del pensamiento como analizar, comparar y argumentar. Por otra parte, cuando esta unidad didáctica se ha implementado durante varios cursos, resulta muy interesante observar como los cambios sociales - por ejemplo, la ley del matrimonio homosexual o la profunda crisis económica- se proyectan en las utopías de los adolescentes. No obstante, una unidad didáctica de este tipo puede plantear un problema de tiempo, necesita para su desarrollo varias semanas lectivas y el currículo de Filosofía en el Bachillerato es muy extenso. En este caso, se podría prescindir del análisis de contenido y que los alumnos expongan y comenten en clase sus mundos felices y justos.

Desde la perspectiva de los estudiantes puede ser especialmente motivador tener que inventar una utopía. Los adolescentes son especialmente críticos con la sociedad y están desarrollando su identidad personal por ello, les puede resultar atractivo diseñar un mundo completamente a su gusto. Además, al compararlo con el de sus compañeros, se dan cuenta de que comparten muchas ideas, que sus mundos ideales no son tan distintos y que, seguramente, para vivir en nuestros mundos ideales nosotros como personas también tendríamos que cambiar.

Editorial Universitat Politècnica de València

Bibliografía

Borobia, R. (2004) La hipótesis en estudios cualitativos. El caso de la inducción analítica en una investigación sobre adolescencia, en Revista Pilquea nº 6. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-31232004000100005

Brenifier, O. (2005). El diálogo en clase, Santa Cruz de Tenerife, Ediciones Idea.

Caruana, A. (Coord.) (2007). Programa de educación emocional para la prevención de la violencia. Valencia, Ed. Generalitat Valenciana.

Cortina, A. (1994). Filosofía, Madrid, Alianza.

Decreto 87/2015, de 5 de junio, del Consell, por el que se establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Valenciana.

Elias, N. (1990). La sociedad de los individuos, Barcelona, Península.

Elias, N. (1998)."¿Cómo pueden las utopías científicas y literarias influir sobre el futuro?", en Weiler, Vera (ed.), Figuraciones en proceso, Santa Fé de Bogotá, Fundación Social.

Harris, M. (1987). Introducción a la antropología general, Madrid, Ed. Alianza.

Huxley, A. (2014). Un mundo feliz, Barcelona, Debolsillo.

Jameson, F. (2009). Arqueologías del futuro. El deseo llamado utopía y otras aproximaciones de ciencia ficción, Madrid, Akal.

Krippendorff, K. (1990). Metodología de análisis de contenido. Teoría y práctica, Barcelona, Paidós.

Linde, V. (2007). ¿Por qué es importante la interdisciplinariedad en la educación superior? Cuadernos de Pedagogía Universitaria Año 4. No. 8. 11 - 13. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Rep. Dominicana. Recuperado de http://slideflix.net/doc/189582/la-interdiscplinariedad-%C2%BFalguna-vez-tehas-preguntado-por

López-Aranguren, E. (1994). "El análisis de contenido" en García Ferrando, M., Ibáñez, J, y Alvira, F. El análisis de la realidad social (pp. 461-491), Madrid, Alianza.

Moro, T. (2011). Utopía, Madrid, Ed. Espasa-Calpe.

Saavedra, M. (2004). Cómo entender a los jóvenes para educarlos mejor, México, Editorial Pax México.

Siegel, D. (2010). La mente en desarrollo. Cómo interactúan las relaciones y el cerebro para modelar nuestro ser, Bilbao, Desclée de Brouwer.

Siegel, D. (2011). Mindsight. La nueva ciencia de la transformación personal, Madrid, Paidós.

Siegel, D. (2014): Tormenta cerebral. El poder y el propósito del cerebro adolescente, Barcelona, Alba.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8768

Escape Room

Castro-García, M[a].P
[a]Departamento de Energía (Universidad de Oviedo, España) castromaria@uniovi.es

Resumen

En los últimos tiempos, el absentismo universitario ha ido incrementando de forma progresiva. Entre los motivos del abondono del aula se encuentra el empleo de metodologías docentes desfasadas. Este abandono es un reflejo de la poca o nula implicación del estudiantado en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Al objeto de reducir el absentismo y modificar los procesos de educación, se elabora este trabajo, donde se propone una forma de producción de contenidos por medio del Escape Room.

Palabras clave: *Escape, Room, Universidad, Oviedo, Energía, Renovable*

1. Introducción

Las reformas sufridas en la universidad son el resultado de su incorporación al Espacio Europeo de Educación que pretende dar un nuevo rumbo a la enseñanza superior, tratando de adecuarla a las necesidades actuales del mercado de trabajo. Este nuevo giro, ha supuesto la renovación de la oferta académica y un nuevo modelo formativo centrado en el estudiante como sujeto activo, participativo y crítico (Jiménez Caballero J.L y Rodríguez Díaz A., 2010).

La excelencia educativa se basa en mejorar el rendimiento del alumnado, lo que implica que profesores y estudiantes estén igualmente implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, los estudiantes no son conscientes de la importancia que tiene la asistencia a clase en el rendimiento formativo. Uno de los parámetros indicadores del compromiso del estudiante en el sistema educativo es la asistencia a clase, la cual, de acuerdo a los estatutos de la universidad es de carácter obligatorio (Decreto 12/2010). Por este motivo, algunas universidades privadas ofrecen entre sus servicios un control riguroso de asistencia a clase (que incluye la comunicación directa con los padres, que por regla general, son quienes pagan los costes académicos), pero esta medida no es de aplicación en las universidades públicas. En lo que se refiere a la enseñanza pública, la asistencia regular

Editorial Universitat Politècnica de València

a clase es algo excepcional (De la Puente Muñóz, M.J, 2006; Vicerrectorado de calidad, Planificación e innovación, 2003) y convierte el absentismo en un factor clave en las dificultades de aprendizaje.

Existen estudios que analizan las causas del absentismo en el aula, y algunos de estos motivos son:

1. Características de la asignatura
2. Actitud del profesorado ante la docencia, referida a su interés y motivación.
3. Competencia docente del profesorado y tipo de metodología.
4. Aprovechamiento de las clases, entendiendo como tal todo lo relacionado con el aprendizaje del estudiantado.
5. Dificultad intrínseca de la asignatura.
6. Importancia de la asistencia a clase como valor agregado, por parte del profesorado.
7. Relación profesor-alumno y entre los propios alumnos.
8. Organización (horarios y solapamiento de asignaturas).
9. Tipo de evaluación.

Algunos de los factores que se mencionan, como por ejemplo, la dificultad intrínseca de contenidos de una materia dependen de los centros y planes de estudios. Sin embargo, otras de las causas, están relacionadas con las metodologías de enseñanza, y es precisamente en éstas, donde el docente puede y debe centrarse. La captación del interés es crucial en la simbiosis enseñanza-aprendizaje. Si un profesor es capaz de captar el interés de un estudiante habrá conseguido mejorar su capacidad de aprendizaje (Castro García M.P., 2017).

Existe en bibliografía numerosos trabajos donde se explican las ventajas de aplicar novedosas metodologías didácticas para captar el interés del estudiantando (Restrepo Gómez B., 2005; Tune *et al.*, 2013) y reducir de esta forma el absentismo. Una de estas nuevas formas de enseñar es mediante la gamificación. En este trabajo, se propone como metodología de aprendizaje motivacional y medio para la mejora del rendimiento académico la gamificación por medio del *Escape Room*. Asimismo, se explica las pautas a seguir para su incorporación en el aula universitaria.

1.1. ¿Por qué usar la gamificación?

La gamificación es un término anglosajón que Sebastian Deterding definió como: "*El uso de las mecánicas de juego en entornos ajenos al juego*", y todo lo relacionado con los juegos resulta motivador y divertido. Si hubiera que expresar matemáticamente la fórmula de la gamificación esta sería:

Editorial Universitat Politècnica de València

Diversión+Elección=Implicación

Para gamificar en el aula es necesario saber a quiénes se quiere motivar (tipos de jugadores) y el tipo de recompensa que se le otorga al usuario por conseguir cada objetivo.

Bartle propone cuatro tipos de jugadores (de los MUDs - *Multi-User Dungeons*) según les motive actuar o interactuar, y respecto al mundo/juego o respecto al resto de jugadores (Fig 1):

- *Socialisers (socializadores):* Estos usuarios se unen a los juegos básicamente para interaccionar con otros jugadores y el alcance de estas interacciones dependen directamente de la capacidad social de las funcionalidades de dicho juego.
- *Killers (asesinos/conseguidor):* estos jugadores tienden a utilizar las propias herramientas del juego para provocar, competir y fastidiar al resto de jugadores.
- *Explorers* (*exploradores*): que parecen estar más interesados por la tipología del juego que de los objetivos en sí. Los exploradores tienden a encontrar lugares secretos, visitar todos los sitios posibles y como no, encontrar cualquier agujero o anomalía en el juego.
- *Achievers (Triunfadores/competidores):* a estos jugadores les motiva las metas y objetivos del juego, como pueden ser, las misiones, objetos especiales, dinero, poder y riquezas. Los triunfadores tienden fácilmente a finalizar todos los objetivos del juego lo antes posible.



Fig. 1 Clasificación de los tipos de jugadores según R. Bartle

Editorial Universitat Politècnica de València

Aunque Bartle propone estos cuatro tipo de jugadores, a la hora de gamificar, se debe tener en cuenta que un mismo individuo puede ser una mezcla de varias tipologías.

El tipo de recompensa es la forma de incentivar la participación en la actividad, y hay diferentes formas de conseguirlo:

1. Acumulación de puntos: se asigna un valor cuantitativo a determinadas acciones y se van acumulando a medida que se realizan.
2. Escalado de niveles: se definen una serie de niveles que el usario debe ir superando cada día.
3. Obtención de premios: a medida que se consiguen diferentes objetivos se van entregando premios a modo de "colección".
4. Regalos: bienes que se dan al jugador o jugadores de forma gratuita al conseguir un objetivos.
5. Clasificaciones: clasificar a los usuarios en función de los puntos u objetivos logrados, destacando los mejores en una lista o ranking.
6. Desafíos: competiciones entre los usuarios, el mejor obtiene los puntos o el premio.
7. Misiones o retos: conseguir resolver o superar un reto u objetivo planteado, ya sea solo o en equipo.

Un mismo jugador puede encontrarse atraido por varios tipos de recompensas.

1.2. Gamificación: Escape Room

El Escape Room es un concepto actual en la educación infantil, pero poco empleado en las aulas universitarias. El encanto del Escape Room radica en que los jugadores deben resolver una serie de pruebas para poder escapar en un tiempo concreto de un determinado lugar. Si no se consigue en el tiempo establecido, el jugador puede morir en el intento, o incluso dependiendo de cómo se enfoque la actividad, la propia supervivencia de la humanidad puede depender de ello.

Puesto que el objetivo del Escape Room es resolver una serie de enigmas y problemas, lo convierte en una actividad idónea para que los estudiantes resuelvan problemas en los que pongan en juego los conocimientos adquiridos durante las sesiones teóricas. Esto les resulta creativo y un aliciente para asistir a clase, y además, permite al alumno interactúar con otros compañeros y demostrar su capacidad para trabajar en equipo, su habilidad por el uso tecnológico, su resolutividad, así como, su capacidad de reflexión y crítica frente a problemas. Desde el punto de vista educativo, la involucración del propio individuo en el desarrollo de la clase, le sirve para fijar conceptos teóricos mediante la resolución de casos.

Editorial Universitat Politècnica de València

1.2.1 ¿Cómo incorporar el Escape Room en el aula universitaria?

Como se ha mencionado anteriormente, lo primero que hay que hacer antes de proponer las actividades que deben resolver, es saber a quiénes está dirigido. Si la actividad está pensada para realizarla de forma reiterativa en diferentes cursos académicos, lo normal es que a lo largo del tiempo, aparezcan los cuatro tipos de jugadores, por lo que es conveniente diseñar las actividades teniendo en cuenta este hecho, y así poder estimular a todos los jugadores implicados (Fig.2).

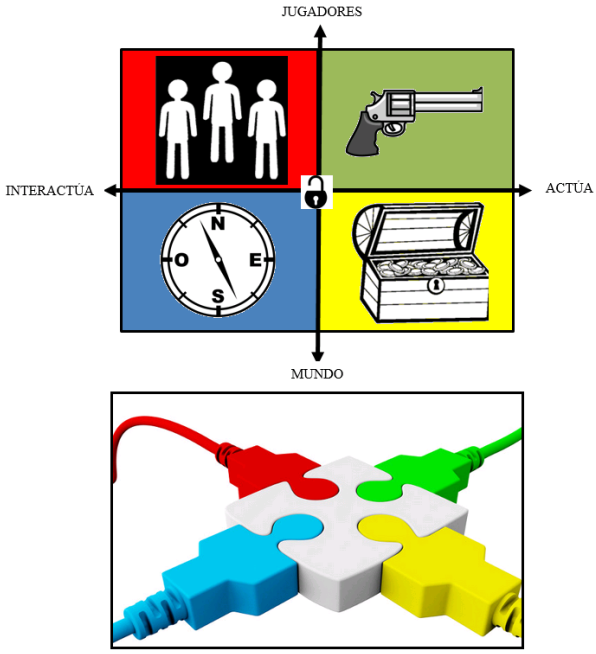


Fig. 2 Diseño del Escape Room: Importancia de relacionar tipos de jugadores en el juego.

Si se establecen pequeños grupos de trabajo, se garantiza, por una parte, un juego socializador donde los usuarios pueden interaccionar con otros jugadores del mismo equipo, y por otra, un entorno competitivo donde el primer equipo que consigue superar todas las pruebas es el que consiga la recompensa. De esta manera, queda integrado el juego dos tipos de jugadores (socializadores y asesinos, respectivamente). El resto de jugadores se integran al juego fácilmente, para ello, se debe evitar que la resolución de enigmas se limite a un único escenario como el aula habitual donde se imparten las clases, de este modo, los exploradores tienen que buscar y encontrar los lugares donde localizar la siguiente pista u objeto y los triunfadores buscarán la forma de conseguir esa tarea más rápido que ninguno. De esta forma, se han integrado en el mismo juego las diferentes tipologías de jugadores.

Editorial Universitat Politècnica de València

Una vez que se tiene claro a quién se dirige las actividades llega la hora de fijar el tipo de recompensa. Se trata de estudiantes universitarios por lo que el premio más valioso que se les puede ofrecer es un incremento en la calificación final de la asignatura. Por este motivo, si se tiene previsto hacer varios Escape Room en el transcurso de la asignatura se puede establecer una puntuación de acumulación de puntos que se reflejará en la evaluación continua.

2. Conclusiones

En el proceso educativo es imprescindible que profesores y los alumnos estén igualmente implicados. La implicación que tiene el estudiantado se refleja con el porcentaje de estudiantes que asisten a clase de forma regular. Las estadísticas realizadas en las universidades públicas reflejan que este porcentaje es reducido. Para disminuir el absentismo hay fórmulas que buscan la manera de aplicar metodologías didácticas motivacionadoras como la gamificación. En este trabajo se propone el uso de gamificación por medio del Escape Room para reducir el absentismo en el aula. Para poder aplicar esta metodología didáctica se requiere, por una parte, conocer el tipo de estudiantes a quiénes se dirije y, por otra, el tipo de recompensa que se obtiene al alcanzar cada objetivo.

Los enigmas y problemas que se proponen durante el desarrollo del Escape Room se deben diseñar teniendo en cuenta las clases teóricas de una asignatura junto con:- la posibilidad de que en diferentes cursos académicos aparezcan los cuatro tipo de jugadores, y, - que el premio que más incentiva a los estudiantes es la mejora de la calificación final.

Con estas premisas se pretende solicitar un proyecto de innovación docente consistente en diseñar varios Escape Room en la asignatura denominada "*Tecnología Energética Sostenible y Eficiencia Energética*" del doble grado de la Universidad de Oviedo (Grado en Ingeniería Civil + Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos). El objetivo de este proyecto será analizar las estadísticas de asistencia a clase, antes y después de realizar gamificación mediante Escape Room, y verificar si se reduce el absentismo.

Referencias

Castro García M.P. *Tecnoaulas y nuevos lenguajes educativos*. Editorial Tecnos (Grupo Anaya), 2017, 109-116.

De la Puente Muñoz, María Jesús (2016). Absentismo en la universidad. Artículo de opinión del periódico El País. Consultado el 18/06/2018. Disponible en: https://elpais.com/diario/2006/10/30/opinion/1162162808_850215.html

Decreto 12/2010, de 3 de febrero, por el que se aprueban los Estatutos de la Universidad de Oviedo, archived at file:///C:/Users/mpcas/Downloads/estatutos_uniovi%20(1).pdf

Editorial Universitat Politècnica de València

Jiménez Caballero, J.L y Rodríguez Díaz, A. (2010). El absentismo en las aulas universitarias. El caso de la Escuela Universitaria de Estudios Empresariales de la Universidad de Sevilla. Revista de Docencia Universitaria Vol. 11(2), Mayo - Agosto 2013,469-473

Restrepo Gómez B. (2005), Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria, en Educación y Educadores, en línea, pp.1-11. Recuperado de: http://hdl.handle.net/10495/4102. Fecha de consulta: 07 de julio 2017.

Tune, J., Sturek, M., y Basile, D. (2013). Flipped classroom model improves graduate student performance in cardiovascular, respiratory, and renal physiology, en Advances in Physiology Education, volume 37, pp. 316-320. DOI: 10.1152/advan.00091.2013. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24292907. Fecha de consulta: 17 de julio 2017.

Vicerrectorado de Calidad, Planificación e Innovación (2003). Universidad de Oviedo. La Importancia de Asistir a Clase en la Universidad. Recuperado de: file:///C:/Users/Pili/Downloads/8Articulo_UTCal%20ESP.pdf

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8770

Modelo para la gestión de la innovación en las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) en Colombia

Jose Eisenover Cely Rojas
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia momercely@gmail.com.

Abstract

Este trabajo se presenta como resultado del proceso investigativo que parte de las inquietudes generadas por los hallazgos de la primera investigación de la Red de Estudios sobre Innovación, adelantado en concurso por diez de las principales universidades colombianas y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCYT), el cual puntualiza que las Mipymes colombianas presentan escasos e insipiente resultados de innovación, en la mayoría de los casos (98%), las empresas carecen de conocimiento y recursos para su desarrollo, así como de una estructura organizacional y relaciones de apoyo que soporten este tipo de ejercicios; en consecuencia esta situación incide en gran medida en las posibilidades de perdurabilidad y capacidad competitiva de este tipo de organizaciones.

La propuesta de modelo de gestión de la innovación en Mipymes de Colombia, que aquí se presenta, denominado como "Modelo de la Triada", es el resultado innedito del proceso investigativo adelantado en la tesis doctoral titulada "Propuesta de modelo de incorporación y formalización de procesos de desarrollo de productos en las Mipymes manufactureras del sector plásticos del departamento de Boyacá (Colombia), como aporte al fortalecimiento de la competitividad de estas organizaciones"Cely, J.(2017). Este modelo representa y describe el sistema de factores tanto internos como externos que definen la realidad de las empresas y que por sus características determinan las posibilidades de desarrollar procesos de innovación.

El modelo busca explicar y caracterizar los condicionantes a tener en cuenta para promover la innovación en las organizaciones, propone una estructura de estudio y análisis formal que permite establecer las bases para el diagnóstico de problemas relacionados con la gestión de la innovación, útil para la toma de decisiones, la configuración de planes y estrategias para la gestión a este nivel.

Editorial Universitat Politècnica de València

El modelo distingue cuatro grupos generales de Factores: Factores claves o de primer nivel, factores relevantes o de segundo nivel, factores determinantes o de tercer nivel y factores contextuales; que inician estableciéndose en el ámbito externo de las empresas y que repercuten en la configuración de factores del entorno interno de las organizaciones.

Palabras claves: *innovación, gestión, modelo, Mipymes.*

1. Introdución

De acuerdo con los indicadores de competitividad internacional, como lo son el Índice de Competitividad Global, desarrollado por el Foro Económico Mundial (FEM), el Índice de Competitividad del Institute for Management Development (IMD) y el Índice de Facilidad para Hacer Negocios (Doing Business, DB) del Banco Mundial, Colombia se ubica por debajo de la media der ranking que para este caso se establece. Estas mediciones sobre el desempeño en términos de competitividad de los países, contienen indicadores de índole macroeconómica y microeconómico, que relacionan aspectos como: las características del gobierno, los planes de desarrollo y su ejecución, al igual que la capacidad de integración de las empresas en sus diferentes sectores, el desarrollo de productos, la capacidad de innovación de estas y su flexibilidad como atributo para responder a la dinámica de cambio de la economía global, han puesto de manifiesto la debilidad pero también el reto que Colombia tiene para mejorar en estos aspectos. La principal debilidad que el país presenta, se esquematiza sobre los elementos que determinan las posibilidades de desarrollo de procesos de innovación en las empresas.

En Colombia se tipifican las Mipymes de acuerdo con los activos totales y el número de empleados que se tienen (Ley 905 de 2004). Es así como se cataloga una empresa mediana a aquellas organizaciones que tiene entre cincuenta y uno (51) y doscientos empleados (200) y sus activos totales corresponden entre 5.001 y 15.000 salarios mínimos mensuales (salario mínimo mensual: $737.717 pesos, € 246 aproximadamente), mientras que una empresa es catalogada como pequeña cuando cuenta con un número de empleados de entre once (11) y cincuenta (50) y sus activos totales corresponden entre 501 y 5.000 salarios mínimos mensuales. En estas condiciones, las Mipymes son el 94,7% en el país, aportando un 66% del empleo industrial, desarrollan el 25% de las exportaciones no convencionales y pagan el 50% de los salarios, según la información suministrada el Ministerio de Desarrollo (2015). Las Mipymes en Colombia según estos mismos datos, representan casi una tercera parte de la producción nacional, participan con un 57% en la generación de empleo industrial, siendo estas las que definen en gran medida la dinámica económica nacional.

Editorial Universitat Politècnica de València

En estas condiciones, el presente trabajo propone un modelo gestión de la innovación para las Mipymes, que busca en primer término, establecer una estructura de análisis para la caracterización de los factores que determinan las posibilidades de incorporación de procesos de innovación en estas organizaciones y con ello facilitar su análisis y promover la toma de decisiones al respecto de la definición de planes y estrategias para la gestión de la innovación.

2. Marco de Referencia

De acuerdo a los resultados de la primera investigación de la Red de Estudios sobre Innovación, adelantado en concurso por diez de las principales universidades colombianas y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCYT), los cuales se publicaron en el libro La Innovación Tecnológica en la Industria Colombiana (Malaver, Vargas y Zerda, 2012), las Mipymes colombianas presentan un escasa e insipiente formalización de sus procesos de innovación, en la mayoría de los casos (98%), las empresas carecen de una dependencia formal encargada de gestionarla y desarrollarla; el carácter de los procesos de gestión de la innovación es abiertamente informal, lo cual incide en gran medida en los rasgos que perfilan sus innovaciones y la capacidad de establecer verdaderas ventajas competitivas.

Según este estudio, la innovación en la mayoría de los casos no es una práctica permanente y sistemática, pues no se incorporan estructuralmente en estas organizaciones unidades o personas especializadas encargadas para adelantar esta actividad de manera explícita, por lo general se adelantada por el empresario, gerente o por la dirección de producción, en ausencia de ejercicios cienciométricos o de prospectiva tecnológica o de revisión de bases de patentes o de participación en proyectos de investigación tecnológica; de esta manera el origen de los nuevos productos por ejemplo, se da por el mejoramiento de uno previo, impulsado por las ideas captadas por la asistencia a ferias, consulta de revistas especializadas o en redes electrónicas y en algunos casos por los requerimientos directos de los clientes . En consecuencia los nuevos productos de las Mipymes colombianas son el resultado de la mejora o reformulación de uno ya existente y su origen proviene de fuentes internas antes que externas (OECD, 1996, y Jaramillo, Lugones, y Salazar, 2000).

3. Metodología

El estudio es de tipo descriptivo analítico, con enfoque cuantitativo, su diseño es de carácter no experimental que en principio se presenta exploratorio por la ausencia de estudios previos, utiliza como instrumento de recolección de información la encuesta descriptiva, la cual estuvo dirigida a los directivos de las organizaciones y fue aplicada mediante un muestreo aleatorio simple a un grupo de 356 empresas, subdivididas por los

Editorial Universitat Politècnica de València

principales sectores económicos del país, tales como: Plásticos, metalmecánico, maderero, alimentos, construcción, y servicios, entre otros. De otra parte, el instrumento fue estructurado a partir de tres secciones, que a través de 43 preguntas cerradas de selección múltiple y un análisis correlacional permitió indagar y establecer la relación entre los siguientes aspectos o variables:

Variables internas: Orientación y organización de la empresa, percepción de la innovación, liderazgo de la dirección, recursos para la innovación, medio de adquisición y manejo de información y conocimiento utilizados por la empresa; implementación de las TIC; herramientas o instrumentos que utiliza la empresa en cada una de las fases del proceso de desarrollo de productos; equipos, software y hardware especializados que utiliza la empresa para el desarrollo de productos.

Adicionalmente y definidas como variables externas, se realizó un estudio documental que abordo las variables: Sistema nacional de ciencia y tecnología, la normatividad y legislación aplicable a los procesos y gestión de la innovación, entorno de la protección de la propiedad industrial, redes de cooperación y apoyo para la innovación y el estado de los sectores económicos.
Para el procesamiento de los datos se utilizó como herramienta el programa estadístico informático SPSS y la técnica de análisis multivariado.
Se utilizaron como fuentes de información secundaria, documentos desarrollados por diferentes organizaciones como: El Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, Ministerio de Industria Comercio y Turismo - MinCIT , La Asociación Nacional de Instituciones Financieras ANIF, Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones MINTIC, entre otras, que de una u otra manera han estudiado a nivel nacional o regional, aspectos y factores relacionados en este proyecto.

4. Resultados

A continuación, se presenta a modo de resultados de investigación, la propuesta de modelo de gestión de la innovación en las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes) de Colombia como aporte al fortalecimiento de la competitividad de estas organizaciones. En este modelo se representa y describe el sistema de factores que hacen parte de la realidad de las empresas referidas y que inciden en la incorporación y formalización de los procesos de innovación.

El modelo recurre a la representación gráfica, para expresar el conocimiento construido a través del análisis de la teoría e información recolectada acerca del entorno de los sectores manufactureros más representativos de la economía colombiana y de las características de las organizaciones destacadas en estos sectores, en lo que tiene que ver a los procesos de innovación. Este modelo permite la comprensión de la complejidad de la realidad y

Editorial Universitat Politècnica de València

condiciones que al respecto de la gestión de la innovación se presenta en las Mipymes, identificando las relaciones que se dan entre los factores que hacen parte en la construcción de la mencionada realidad. En este sentido el modelo que se define como "De la Triada", es el resultado de la modelación del objeto de conocimiento abordado en este proceso investigativo, se presenta como un ejercicio de construcción mental que representa el conocimiento construido de la observación y análisis.

4.1 Objetivos del modelo

La propuesta de modelo busca:

- Explicar y caracterizar las condiciones a tener en cuenta para promover la formalización e incorporación de proceso de innovación en las Mipymes manufactureras.
- Proponer una estructura, de estudio y análisis formal de la gestión de los procesos de innovación en las Mipymes.
- Establecer una base para el diagnóstico de problemas relacionados con la gestión de la innovación tanto a nivel interno de las organizaciones, como de los sectores.
- Proponer parámetros que orienten la toma de decisiones al respecto de la definición de planes y estrategias para la gestión de la innovación en el entorno particular de las Mipymes.

4.2 Principios y delimitación del modelo

La construcción del modelo para la formalización e incorporación de procesos de innovación al interior de las Mipymes manufactureras en Colombia parte de los siguientes principios:

- El proceso de innovación es complejo en la medida que cuenta con múltiples agentes que lo influencian y condicionan, demandando igualmente múltiples competencias, cualidades y características de la organización, Rosegger (1986).
- El modelo asume la realidad del proceso de innovación desde la perspectiva de la gestión, sin profundizar en los aspectos prácticos operativos del mismo, por cuanto estos no son el motivante para la investigación. En consecuencia, el modelo expresa orientaciones para la gestión los procesos de innovación, al interior de las Mipymes.
- Como efecto de lo anterior, los términos incorporación y formalización deben ser entendidos como los define la Real Academia de la Lengua Española:

Editorial Universitat Politècnica de València

- Incorporar: Del latín incorporare. Verbo que expresa la acción, proceso, estados o actitud de unir una cosa a otra para que haga un todo con ella.

Formalizar: Verbo que expresa la acción, proceso, estado o actitud de revestir algo de los requisitos legales o de procedimiento, dar estructura formal a una proposición, concretar, precisar algo, dar carácter de seriedad a algo que no lo tenía, representar algo como ideas informaciones o conocimientos, con los recursos formales de un sistema.

- Estas definiciones son las orientadoras del ejercicio investigativo, permitiendo relacionar los factores tanto internos como externos que inciden en las Mipymes colombianas, como elementos que deben ser asimilados y garantizados por estas organizaciones para permitir la gestión de los procesos de desarrollo de productos.

- El modelo identifica los factores relevantes para la incorporación y formalización de procesos de desarrollo de productos, para lo cual se catalogan como: Factores determinantes o de primer nivel, Factores relevantes o de segundo nivel, factores claves o de tercer nivel. De igual manera se establecen las relaciones que se dan entre cada uno de ellos y el entorno al cual pertenecen.

- Tomando como base los resultados de los estudios realizados por Lugones (2007), al respecto de la identificación de los factores que condicionan el desarrollo de la innovación en las empresas y de acuerdo a las características de las Mipymes, los factores que se involucran en la propuesta de modelo Son:

4.2.1 Factores externos

Son los factores sobre los cuales se desenvuelven las organizaciones y determinan el ambiente y contexto de desarrollo.

- El estado del sector: En lo que tiene que ver con el desempeño del sector y el estado de competitividad del mismo.
- El entorno del desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación: En lo particular de la existencia de políticas públicas de apoyo a la innovación tecnológica, especialmente a las pymes, cooperación en I+D, la existencia de redes de servicios tecnológicos, establecimiento de redes de cooperación con centros de investigación y universidades y el sistema nacional de educación.

- El estado de la Normatividad y Legislación: Aplicable a los procesos y gestión de la innovación, sistema de normas para los procesos de innovación, sistema de protección de la propiedad industrial.

- Entorno de la protección de la propiedad industrial.

- Redes de cooperación y apoyo para la innovación: Factor que se desarrolla dentro de la dinámica y entorno del desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación;

Editorial Universitat Politècnica de València

busca identificar las diferentes posibilidades de cooperación y apoyo, al igual que los mecanismos para acceder a ello.

4.2.2 Factores internos

Relaciona los aspectos que caracterizan la organización y son del entorno particular:

- La orientación de la empresa: Al mercado, a la producción, al costo, al valor o a la innovación.
- La percepción que se tiene acerca de la innovación al interior de la organización: La conceptualización y la importancia que se le da a la innovación al interior de la organización. La gestión del conocimiento al interior de la empresa.
- Los mecanismos de gestión del conocimiento: Al respecto de equipos de trabajo, las redes de colaboración que se establezcan dentro de la organización. las redes de colaboración entre organizaciones que compartan objetivos comunes, sistemas informáticos que permitan la creación y el mantenimiento de repositorios de conocimiento, las tecnologías de la información y comunicación (TIC) implementadas.
- La transferencia tecnológica: En lo que tiene que ver con las fuentes y mecanismos que utiliza la empresa.
- Los procesos de planeación para la gestión del proceso de innovación y la definición de plan estratégico.
- La organización para los procesos de innovación: Estructura organizativa, departamento y área funcional.
- Los procesos de dirección para la innovación: Responsabilidad de proyectos, compromiso y participación de la dirección, área y personal encargada de liderar los procesos de innovación, equipos de trabajo para los procesos de innovación, niveles de autonomía en la toma de decisiones.
- Los mecanismos de control para los procesos de innovación: implementados en la organización para la gestión de la innovación.
- Los recursos disponibles para asumir proceso de innovación: Financieros, físicos y humanos.

En consecuencia, el modelo de gestión de procesos de innovación, representa gráficamente en un plano abstracto y simplificado, los factores anteriormente mencionados, los estudia, los identifica y caracteriza, descubriendo sus relaciones al igual que sus cualidades,

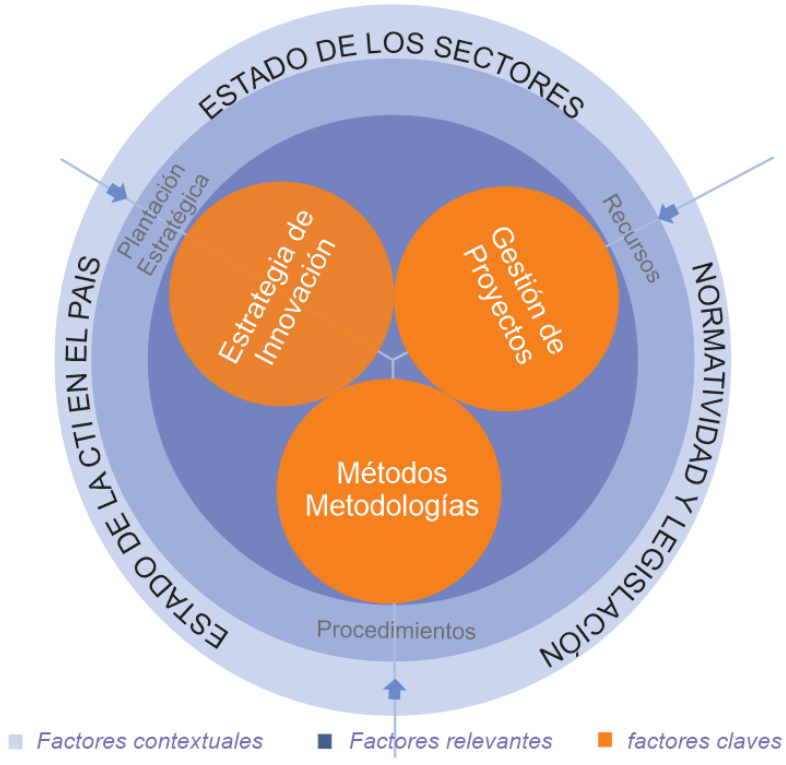
Editorial Universitat Politècnica de València

permitiendo entender y dar explicación a las proposiciones formuladas como hipótesis para esta investigación.

4.3 Representación Gráfica del modelo de la triada para la gestión de la innovación en las Mipymes en Colombia.

A continuación en la figura N°1, se representa gráficamente el modelo de gestión de la innovación para las Mipymes en Colombia, denominado como "Modelo de la Triada", el cual se construye sobre la relación de los factores que inciden en la gestión de innovación en estas organizaciones.

Figura N° 1. Modelo de la Triada, para la Gestión de la Innovación en Mipymes



Fuente: Elaboración propia.

Editorial Universitat Politècnica de València

4.4 Configuración del modelo

El modelo establece los factores que inciden en la gestión de los procesos de innovación, se construye a través de tres niveles de jerarquía, apropiando el concepto "convergencia" concepto que se utiliza para describir la relación que tienen los factores estudiados, estableciendo la confluencia de estos en el propósito de incorporación y formalización de los procesos de innovación en las Mipymes en Colombia. De esta manera se puede identificar la incidencia de los factores relacionados, al igual que su procedencia.

Con esta característica del modelo, se establecen los siguientes elementos:

1. Clases de factores según su incidencia.

2. Entorno de procedencia de los factores.

4.5 Elementos del modelo

4.5.1 El entorno de procedencia:

Hace referencia al contexto de donde se originan los factores, pudiéndose identificar:

- Un entorno interno, correspondiente al ambiente que constituye la propia empresa y sobre el cual se desarrollan la gestión de la misma, en este se contienen los factores claves y relevantes para la gestión de la innovación.
- El entorno externo, que se constituye con el macro ambiente o microambiente en el cual se desenvuelven las organizaciones. En este entorno se establecen los factores determinantes para la gestión de la innovación en las empresas, al igual que los factores denominados como contextuales.

En este aspecto, se puede identificar una dinámica de dependencia entre estos dos entornos, en la cual el entorno externo propicia las causas que determina las acciones del entorno interno, como mecanismo de reacción y respuesta a las condiciones que determina el macro y micro ambiente de las organizaciones.

4.5.2 Factores según su incidencia

A continuación de definen los factores que componen el modelo y de igual manera se identifican las relaciones que se dan entre estos de acuerdo también a sus entornos de procedencia.

Editorial Universitat Politècnica de València

4.5.2.1 Factores claves o de primer nivel

Corresponde a los factores que por su incidencia en la incorporación y formalización de procesos de desarrollo de productos se consideran esenciales y básicos, e imprescindibles para la consecución del mencionado propósito. A este nivel se identifica que las organizaciones deben contar con: Una estrategia producto-mercado, una unidad de gestión de proyectos y procedimientos para el desarrollo de productos.

- Plan estratégico: Resultado del ejercicio de planeación estratégica y como respuesta a las amenazas y oportunidades presentes en el sector. La estrategia formulada debe estar orientada a promover el desarrollo y crecimiento de la empresa, por lo que adoptar una orientación a la innovación y al mercado, se constituye en un pilar fundamental. La estrategia debe en consecuencia estar claramente definida en términos de las expectativas de diferenciación y de desarrollo de la innovación.
- Procedimientos: Corresponde a la manera como la organización adelanta el proceso de innovación, la cual se establece a través de un método y una metodología en las que defina claramente las fase y actividades así como las herramientas e instrumentos que se utilizan para evolucionar el proceso. Al respecto se identifica la necesidad de incorporar métodos y metodologías que logren promover el desarrollo de la innovación.
- Unidad de gestión de proyectos: Como mecanismo para facilitar la adopción de los procesos de innovación en la estructura organizativa de la empresa. Su propósito es el de ejecutar los proyectos de innovación, establecidos en el plan estratégico. La unidad de gestión de proyectos, tiene la labor de promover y liderar el planteamiento y ejecución de los proyectos, ocuparse de la gestión de los recursos necesarios tales como financieros, humanos, tecnológicos y conocimiento, así como de la dirección administración, organización y control tanto de los recursos como de los proyectos, garantizándose la incorporación de los procesos de innovación en la organización.

Como aspecto importante, se puede establecer que estos tres factores, actúan de manera sinérgica, guardando una relación de mutua dependencia.

4.5.2.2 Factores Relevantes o de segundo nivel

Toman esta denominación, los factores que resultan ser significativos e importantes para la incorporación y formalización de los procesos de innovación, ya que estos se constituyen en los causales de la configuración de los factores claves o primarios, manteniendo una relación directa de dependencia hacia estos. Bajo esta denominación se distinguen: La orientación al mercado y a la ecología industrial de la empresa y la planeación estratégica que la organización debe realizar, los métodos y metodologías para el desarrollo de

Editorial Universitat Politècnica de València

proyectos de innovación, la gestión del conocimiento y la transferencia tecnológica al igual que la planeación, dirección, organización y control de los procesos de desarrollo de productos.

A este grupo de factores pertenecen los recursos, representados por los financieros, talento humano y tecnológico requerido para el adelanto de procesos de innovación.

4.5.2.3 Factores determinantes o de tercer nivel

Con el mismo sentido de los factores relevantes, estos se constituyen en los causales de los ya mencionados. Estos factores fijan los términos y distinguen la procedencia así como el valor y sentido de los factores relevantes y en consecuencia de los claves, las relaciones que se dan sobre ellos, se establecieron con la definición de los factores que los preceden. Estos factores pertenecen al macro y micro ambiente de los diferentes sectores económicos y se establecen como: Redes de apoyo privadas y gubernamentales, condiciones y estado de la competitividad del sector, Normatividad y legislación aplicable a los procesos de innovación.

4.5.2.4 Factores contextuales

Corresponde a los factores del microambiente del sector, que determinan y condicionan las características del conjunto de los factores anteriormente relacionados.

A este nivel se distinguen: Política de Educación Nacional para la Competitividad, Política Nacional de Ciencia y Tecnología, Planes de desarrollo nacional y departamental, estado del sector plástico, Política Nacional de Producción y Consumo Limpio, Normas aplicables a envases y empaques plásticos, Normas para la gestión de la calidad, Normas para la gestión medioambiental, normas aplicables a la gestión de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

5. Conclusiones

El presente modelo pretende aportar en la superación de las dificultades que a este nivel presentan las Mipymes, proporcionando una estructura, de estudio y análisis formal de la gestión del proceso de innovación, que permite explicar y caracterizar las condiciones y factores tanto internos como externos que inciden en su apropiación por parte de estas organizaciones y que son propuestos en el modelo y con ello propiciar parámetros que orienten la toma de decisiones al respecto de la definición de planes y estrategias para la gestión de la innovación en el entorno particular de las Mipymes, así como de las instituciones públicas y privadas interesadas en fortalecer las capacidades competitivas de los diferentes sectores de la economía colombiana.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Cely, J. (2017). *Propuesta de modelo de incorporación y formalización de procesos de desarrollo de productos en las Mipymes manufactureras del sector plásticos del departamento de Boyacá (Colombia), como aporte al fortalecimiento de la competitividad de estas organizaciones*. (Tesis doctoral innedita, Universidad Antonio de Nebrija, Madrid/España). Recuperado de www.turnitin.com

Jaramillo, H. L., & F Salazar, M. (2000). Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe: manual de Bogotá (No. Doc. 21557) CO-BAC, Bogotá).

Jurado, J. M. V., Gracia, A. G., De Lucio, I. F., Conocimiento, I., & Henríquez, L. A. M. (2005). Los determinantes de la innovación tecnológica en la empresa: una aproximación a través del concepto de capacidad de absorción.

Katz, R., & Allen, T. J. (1985). Organizational issues in the introduction of new technologies. The management of productivity and technology in manufacturing, 2, 275-300.

Kao, J. (2007). Innovation nation: How America is losing its innovation edge, why it matters, and what we can do to get it back. Simon and Schuster.

Lugones, G., Suárez, D., & Le Clech, N. (2007). Conducta innovativa y desempeño empresarial. Documentos de Trabajo de REDES N, 33.

Malaver, F., Vargas, M., & Zerda, A. (2012). La innovación en la industria manufacturera colombiana: algunos avances y muchos desafíos. Vargas, M.

Malaver Rodríguez, F., & Vargas, M. (2004). El comportamiento innovador en la industria colombiana: una exploración de sus recientes cambios. Cuadernos de administración, 17(27).

Martínez, E. C., de Lucio, I. F., Marín, M. P., & Boado, F. C. (2008). La transferencia de conocimientos desde las Humanidades: posibilidades y características. Arbor, 184(732), 619-636.

Manufacturera, E. A. (2002). Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas-DANE.

Martínez Villaverde, L., & Villaverde, L. M. (2006). Gestión del cambio y la innovación en la empresa: Un modelo para la innovación empresarial (No. Sirsi) i9788498390087).

Montejo, M. J., & Bravo, A. (2010). La innovación en sentido amplio: un modelo empresarial: análisis conceptual y empírico. Cotec.

OCDE, C. (2014). CEPAL,(2014). Perspectivas económicas de América Latina.

Observatorio Colombia de Ciencia y Tecnología. (2012). Plan estratégico departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación – PEDCTI. Boyacá 2022: La ciencia, la tecnología y la innovación al servicio del desarrollo regional. Colombia: Ediciones Antropos Ltda., 304 p. Disponible en: http://www.dapboyaca.gov.co/wp-content/uploads/2014/ 03/PECDTIBoyaca.pdf

Rosegger, G. (1991). Advances in information technology and the innovation strategies of firms. Prometheus, 9(1), 5-20.

Rosegger, G. (1986). The Economics of Production & Innovation, 2ed. Pergamon Press: Oxford, pp. 190-19.

Rosenberg, N., & Frischtak, C. R. (1984). Technological innovation and long waves. Cambridge Journal of Economics, 8(1), 7-24.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8771

Análisis de Interacción de Adultos Mayores con Smartphones con la Técnica Mapa de la Empatía

Dora Luz González-Bañales[a], Linda Elizabeth Soto Ortíz[b]
Departamento de Sistemas y Computación, Instituto Tecnológico de Durango,
Tecnológico Nacional de México. Durango, México.
[a]doraglez@itdurango.edu.mx, [b]11040544@itdurango.edu.mx

Resumen

El uso de una tecnología actual y masificada como lo es el Smartphone es una herramienta de comunicación indispensable tanto para los jóvenes como para adultos mayores. En el caso de los adultos mayores su interacción con un Smartphone presenta restricciones y retos, derivado principalmente de los problemas propios de su edad como lo son aspectos visuales, auditivos, motores, cognitivos y hápticos. Esta investigación presenta los resultados de la aplicación de la técnica mapa de la empatía como un medio para explorar, conocer y empatizar desde la perspectiva del adulto mayor las dificultades que se les presentan en su interacción con un Smartphone, asimismo se presentan particularidades metodológicas y de pruebas de campo al realizar pruebas de interacción con este sector de usuarios.

Palabras clave: *Interacción Humano Computadora, Adulto Mayor, Mapa de la Empatía, Smartphone, Context Mapping*

1. Introducción

La etapa de envejecimiento del ser humano implica un proceso natural, gradual, continuo e irreversible de cambios a través del tiempo, los cuales son de nivel biológico, psicológico y social (INM, 2015), dentro de éste último se encuentra la adaptación a la sociedad de la información y el conocimiento, con la consecuente apropiación de nuevas tecnologías. Este sector de la población con el paso del tiempo ha ido en crecimiento, tan solo en México, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el número de adultos mayores se duplicó en las últimas décadas, pasando de 5 a 11,7 millones de personas de 1990 a 2014, a un total de población en 2014 de 12,8 millones de habitantes (INEGI, 2014), siendo un rango de población que continuará a la alza, ya que de acuerdo a proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO) de México (SEGOB, 2010) el grupo de población mayores a 65 años aumentará a 114,4 millones en el año 2050.

Editorial Universitat Politècnica de València

Más allá del reto que implica el envejecimiento de la población, no solo en el caso de México, sino también a nivel mundial, se encuentra el atender necesidades particulares y tradicionales de los adultos mayores como lo son la salud y sistema de pensión, pero también existen nuevas necesidades de inclusión a atender derivadas de la dinámica de la actual y futura sociedad de la información, y una de ellas es el acceso a la tecnología, y con ello la necesidad de lograr eficiencia de interacción de los adultos mayores con diversos dispositivos tecnológicos, como por ejemplo los Smartphones.

En lo que respecta a la masificación del uso de Smartphones con acceso a Internet, el que éste pueda estar al alcance de muchos, no significa que por ser un objeto tecnológico masificado esté diseñado para que la interacción entre éste y un adulto mayor sea la más eficiente, ya que por lo regular este tipo de tecnología está diseñada para los más jóvenes, por ende, es necesaria investigación para conocer desde una perspectiva de empatía vinculada al área de diseño emocional, cómo es la interacción de un adulto mayor con este tipo de tecnología, es decir: qué piensa, hace, dice, ve, siente, y escucha, para con base en ello describir hallazgos que vayan encaminados a que los diseñadores tanto de dispositivos Smartphone como de la parte visual, funcional e interactiva provean de soluciones acordes a las necesidades de este sector de la población considerando aspectos sensitivos y de percepción emocional.

Aunado a lo anterior y vinculándolo con él área de Interacción Humano Computadora (HCI por sus sigas en inglés), como lo mencionan Dickinson, Arnott y Prior et al. (2007): la investigación en dicho campo utiliza comúnmente grupos de participantes donde no necesariamente todos son representativos de las realidades demográficas, siendo los más jóvenes quienes más participan, por tanto, una forma de verdadera inclusión en estudios de HCI es considerar a adultos mayores y para obtener de ellos datos de alta calidad, es conveniente utilizar métodos de investigación adaptados para este tipo de usuarios.

Considerando lo anterior, este trabajo presenta los resultados de aplicar la técnica "Mapa de la Empatía" como instrumento para conocer no solo la forma en la que un adulto mayor interactúa con un Smartphone, sino también como una forma de empatizar con su interacción.

2. Marco de referencia

En el campo de HCI existen diversas metodologías y técnicas orientadas a observar, explorar, analizar y medir la interacción de los usuarioss con diversos dispositivos y soluciones tecnológicas. Algunas de dichas técnicas pueden ser tan simples como una fotografía o tan complejas como análisis estadísticos multivariados, lo que es un hecho es

Editorial Universitat Politècnica de València

que independientemente de su simpleza o complejidad es posible analizar elementos como: palabras, tiempo, objetos físicos o espaciales, representaciones visuales o palabras (Siang, 2017)

Así, independientemente de la simpleza o complejidad de la metodología y sus técnicas asociadas el fin último de los resultados debe ser mejorar la interacción de las personas con la tecnología, ya que hay que recordar que uno de los objetivos de la HCI no es solamente el desarrollo de sistemas que entiendan a los usuarios, si no sistemas que los usuarios sean capaces de modelar o adaptar incluso por ellos mismos (Teja, 2007).

2.1 La empatía y el diseño emocional en HCI

A pesar de la existencia de la diversidad de técnicas, simples o complejas en el ámbito de HCI, no hay una que sobresalga de las demás, ya que cada una tiene un propósito, lo importante es no sólo es medir la parte "fría" y operativa de la interacción, sino también lograr empatizar con las necesidades y requerimientos de los usuarios, es decir tener la capacidad de ponerse en el lugar del otro para sentir lo que el otro siente, sin perder la propia identidad, buscando los aspectos que las personas tenemos en común para facilitar la interacción, y lo que resulta más enriquecedor en el campo de HCI es que la empatía no solo permite "experimentar" y observar la realidad del otro, si no además tener un acercamiento a conocer sus sentimientos.

Quizá hablar de sentimientos para algunos estudiosos del HCI resulte algo subjetivo o de menor valor que la parte de la analítica objetiva y cuantitativa, pero ambos son igualmente importantes, prueba de ello es el llamado "Diseño Centrado en las Emociones", el cual es tratado ampliamente en el libro "*Emotional Design*" de Donald Norman (2004) donde se hacen preguntas como ¿Por qué el vino tiene mejor sabor cuando se sirve en elegantes copas? o ¿Por qué el coche impecable y brilloso, parece que se conduce con más facilidad?, igual puede trasladarse al área de tecnología y en el ámbito de las percepciones visuales, auditivas, cognitivas, hápticas y motoras. El diseño emocional es un área que ha demostrado que nuestra reacción viene determinada no sólo por lo bien que pueda funcionar un objeto, sino también por el aspecto que tiene, si nos parece atractivo e incluso por la nostalgia.

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Metodología

3.1 Objetivo de las pruebas

El objetivo del estudio fue analizar la interacción de un adulto mayor con un Smartphone, para conocer desde una perspectiva emocional a través de empatía lo que dice, hace, ve oye, siente y piensa de su interacción con dicha tecnología.

3.2 Objeto de estudio

En México para que una persona sea considerada como adulto mayor el INEGI establece el siguiente rango de edades: las personas de 60 a 64 años están en una etapa de prevejez; entre 65 a 74 años en vejez funcional; de 75 a 79 años vejez plena y 80 años y más vejez avanzada. Considerando la anterior clasificación, se seleccionó el grupo de adulto mayor en vejez funcional. Como característica de selección de tecnología se eligieron adultos mayores que fueran usuarios de un Smartphone con acceso a Internet, no se hizo selección con base a alguna otra característica sociodemográfica o de género.

El total de participantes fue de 21 adultos mayores, el promedio de edad fue de 72 años. El 78,2% de los participantes fueron mujeres y 23,8% hombres, cabe destacar que se buscó que el porcentaje de participación por género fuera del 50% pero en el caso de los usuarios de género masculino se presentó mayor resistencia a participar en las pruebas. Derivado de lo anterior en cuanto a la ocupación de los participantes el 38% fueron amas de casa el resto ocupaciones diversas como: pensionado, médico, obrero y trabaja por su cuenta. El estado civil de los participantes la mayoría son personas casadas con 61,9%, siguiendo 19 % viuda(o)s, y soltero(a)s 14,3%. Los diferentes tipos de discapacidad manifestadas fueron: auditiva 18,8%, Visual 75%, Motora 25%, Otros 25%, indicando que en el aspecto cognitivo no existen deficiencias significativas. El tiempo promedio que llevan usando el Smartphone es de 3 años, en su mayoría de los usuarios (67%) manifestaron su Smartphone no lo adquirieron ellos, sino que ha sido un regalo de alguien de la familia que ha ido dejando su celular por comprar uno nuevo, es decir se trata de celulares de segunda mano.

3.3 Proceso metodológico

Se tuvo como base en la realización de las pruebas el proceso de la técnica "*Context Mapping*". Froukje Sleeswijk-Visser, investigador de diseño y uno de los fundadores de dicha técnica, la cual describe de la siguiente manera (Esser, 2017): "permite a los diseñadores llegar a las necesidades, sueños y aspiraciones latentes de un grupo objetivo, además de que incluye otras técnicas de exploración que permiten a los usuarios mostrar su mundo, sus reflexiones y sus sueños sobre su futuro, todo ello de forma activa".

Editorial Universitat Politècnica de València

Las técnicas de exploración que se utilizan en "*Context Mapping*" son ejercicios o tareas que se dan a un grupo objetivo de usuarios en un proyecto de diseño o de interacción, con la finalidad de obtener un entendimiento acerca de sus vidas y cómo resuelven un problema o interactúan con objetos tecnológicos.

El propósito de las técnicas de exploración es por un lado motivar al investigador en las fases iniciales de un proyecto y sensibilizar a los usuarios en su propio contexto, ya que la forma en que se configuren los ejercicios será esencial para obtener la información deseada y que les inviten a compartir *insights* sobre sus vidas en lugar de recopilar mera información objetiva sobre ellas, es decir, se busca recolectar sentimientos más que hechos, ambiciones en lugar de tareas**.**

Como técnica de exploración "*Context Maping*" involucra tres etapas: preparación y desarrollo de las técnicas, recolección de información y comunicación (Ver Fig. 1).

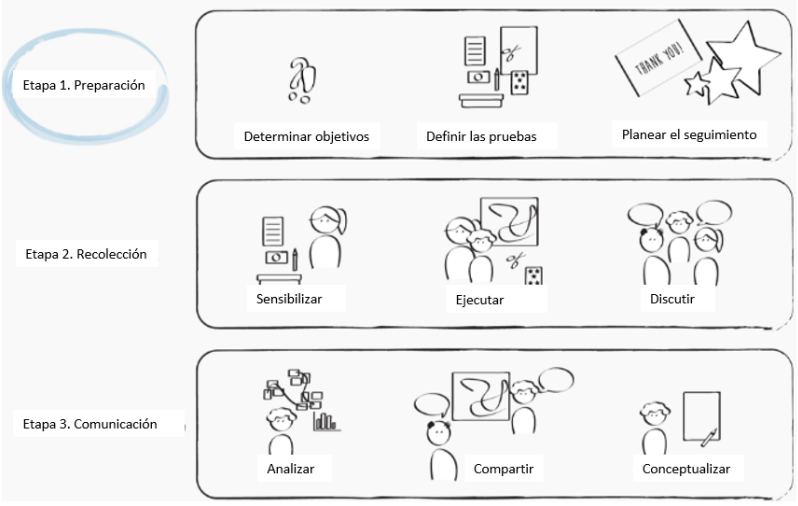


Fig. 1 Etapas de Context Mapping
Fuente: Interaction Design Fundation (Esser, 2017)[1]

Como lo muestra la figura anterior, la realización de las pruebas de la presente investigación siguió las tres etapas indicadas y sus respectivas sub-etapas. Durante la etapa de preparación se definió el propósito de la prueba, el desarrollo de las tareas a realizar por parte de los usuarios, definición de medios y técnicas para recabar información (mapa de la empatía y fotografías). En la etapa de recolección de evidencias se sensibilizó al usuario sobre la importancia de su participación y colaboración. Una vez recabada la información

[1] Priscilla Esser and Interaction Design Foundation, Adapted from ID Studiolab, Context Mapping & Experience Design, 2008. CC-BY-NC-ND

Editorial Universitat Politècnica de València

se discutieron los principales hallazgos identificados. En la última etapa referente a comunicar los resultados, los datos se analizaron, discutieron y posteriormente se escribieron, y esta ponencia representa la socialización de los hallazgos identificados.

3.4 Instrumento

El instrumento para la recopilación de datos fue una adaptación de la técnica "Mapa de la Empatía" (Gasca & Zaragozá, 2014), la cual permite "ponerse en el lugar del otro" desde seis variables a considerar por parte del usuario: lo que dice, hace, ve, oye, siente y piensa (ver Fig. 2).

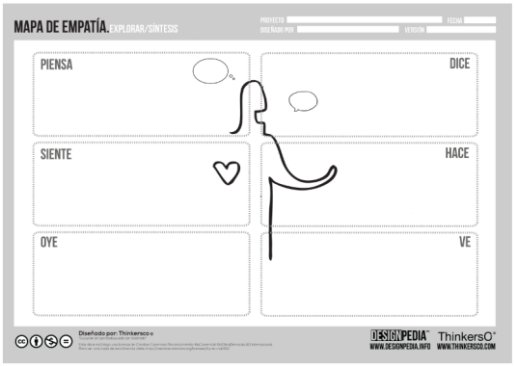


Fig. 2 Mapa de la Empatía
Fuente: (Gasca & Zaragozá, 2014)

A efectos de recabar información para el mapa de la empatía, se le solicitó a los usuarios participantes realizar las siguientes tareas con su Smpartphone: Escribir un mensaje en Whatsapp, tomarse una foto *selfie*, buscar un contacto en su agenda telefónica y contestar una llamada.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Resultados

A continuación, se presentan los principales resultados derivados de la observación de los aplicadores de las pruebas y de los comentarios vertidos por parte de los participantes de las pruebas.

4.1 Lo que dice

En el listado siguiente se encuentran las expresiones textuales de los participantes ante la pregunta *¿Qué opina de su actual Smartphone?*:

- Creía que por mi edad avanzada no iba poder utilizar de manera correcta el celular.
- Es un aparato interesante y entretenido, aunque solo lo utilizo para hacer llamadas.
- Lo puedo usar para comunicarme, como entretenimiento y para hacer búsqueda por Internet.
- Para mí, no es indispensable el uso del teléfono, pero es una buena herramienta.
- Me resulta complicado utilizarlo, pero me parece útil.
- Me gusta mucho, pero se me dificulta usarlo.
- Es difíciles de usar y muy grandes.
- Los celulares no son hechos para mí.
- Es una tecnología muy útil, y me permite estar en contacto principalmente con mis familiares.
- Me falta practicar más y conocer más sobre el equipo.
- Solo lo requiero para hablar.
- Me gustaría que mi teléfono fuera más grande.
- Es muy útil para comunicarme.
- Solo lo utilizo para comunicarme con mis familiares.
- Entiendo lo básico del Smartphone y me gustaría aprender hacer otras cosas.

Con base a las pruebas aplicadas al adulto mayor de lo **DICE** se observó: **Por la edad es difícil entender cómo usarlo, lo necesitan primordialmente para comunicarse, principalmente haciendo llamadas telefónicas.**

4.2 Lo que hace

Para explorar esta fase se le solicitó al participante hacer tres tareas concretas para observar cómo lo hacía y qué dificultades se le presentaron en la interacción: una *selfie*, contestar una llamada y enviar un mensaje de texto. Lo observado por parte de los aplicadores de las pruebas fue (textual de los aplicadores):

Editorial Universitat Politècnica de València

- No le interesó hacer la prueba de la *selfie*, solo enviar y recibir mensajes y contestar la llamada.
- Tenía miedo de hacer algo mal y descomponer su Smartphone, por los nervios no recordaba cómo hacer ciertas tareas.
- Se le dificultó un poco para sostener el celular tomar una *selfie*, pero no le causó conflicto.
- Primero se ponía nervioso, después que se le enseñaba como hacerlo, se mostraba entusiasmado.
- La interacción con el teclado fue lo más difícil, diciendo que las letras eran muy pequeñas y se equivocaba al escribir.
- Le fue difícil tomar la *selfie*, ya que tomaba el celular con nerviosismo.
- Al recibir una llamada separaba el audio de su oreja y lo acercaba a su boca, como si se tratara de un aparato de radiofrecuencia.
- Tomaba el celular con ambas manos para tomar la selfie.

Con base a las pruebas aplicadas al adulto mayor de lo **HACE** se observó: **dificultad al momento de escribir, ya que el teclado del smartphone es muy pequeño; al tomar una *selfie* muestra nerviosismo al momento de tomar el Smartphone, presentando miedo al sentir que se le puede caer; no todos accedieron a realizar la prueba de la *selfie*; cuando se siente en un ambiente de confianza puede realizar lo que se indica sin ningún problema**.

4.3 Lo que ve

Para esta sección se le preguntó sobre las principales dificultades visuales que se le presentaban al interactuar con su Smartphone (respuesta textual):

- Me gustaría la letra más grande y sin muchas aplicaciones.
- El tamaño de los iconos es muy pequeño, extraño el teclado de mi antiguo celular.
- Los iconos más grandes y no estén tan juntos.
- Que sean más simples y no muestren tanta información.
- Sólo las funciones básicas que necesito.
- El celular sea más pequeño, pero letras más grandes.

Con base a las pruebas aplicadas al adulto mayor de lo que **VE** se identificó que para ellos **las letras del teclado son muy pequeñas, están muy juntas; requieren funciones más simples e iconos más grandes**.

4.4 Lo que oye

A continuación, se presentan las expresiones textuales de los participantes ante la pregunta *¿Qué había escuchado sobre los Smartphone antes de tener el suyo?:*

Editorial Universitat Politècnica de València

- Qué es un dispositivo necesario para la comunicación y no se puede vivir actualmente sin el celular y que deberían a prender a usarlo, para agregarla a redes sociales, etc.
- Qué es un medio de comunicación, pero no hay que abusar de él porque pierde la convivencia persona-persona.
- Qué ya es la moda es una nueva tecnología que debería usar.
- Qué son buenos para comunicarse, pero haces que te envicies.
- Dice que sus nietas se entretienen mucho con él.
- La mayoría de la gente de su edad no lo utiliza, su esposa al igual que él no tiene mucho interés en las aplicaciones.
- Qué son muy prácticos, rápidos y resistentes.

Con base a las pruebas aplicadas al adulto mayor de lo **OYE** se resume de la siguiente manera: **el tener un Smartphone se ha vuelto una moda y una necesidad, es un medio de comunicación eficaz, pero como desventaja de cierta manera produce una "adicción", son prácticos y de entretenimiento**.

4.5 Lo que siente

A continuación se presentan las expresiones textuales de los participantes ante la pregunta *¿Qué es lo que siente cuando usa un Smartphone para comunicarse o hacer uso de él?:*

- Frustración por no conocer el buen funcionamiento del celular.
- Me incomoda que mis manos, no alcancen para poder escribir el mensaje por el tamaño del celular.
- Enojo.
- Miedo al no saber cómo utilizarlo.
- Me siento confundida, porque a veces no puedo hacer lo que quiero.
- Nerviosismo y frustración a la hora de manejar el Smartphone.
- Me molesta un poco la pantalla, ya que para llamar a veces me tardo en encontrar el contacto.
- Ansiedad.

Con base a las pruebas aplicadas al adulto mayor de lo **SIENTE** se destacan siguientes sentimientos: **frustración, nerviosismo, ansiedad y miedo al desconocer el cómo utilizar el Smartphone**.

4.6 Lo que piensa

En esta sección se encuentran las expresiones textuales de los participantes ante la pregunta *¿Qué piensa del uso del Smartphone en su vida?:*

Editorial Universitat Politècnica de València

- Tiene muchas aplicaciones, solo lo utilizo para llamadas y mensajes.
- El celular es muy grande y los iconos pequeños, pero es dispositivo muy útil.
- Es demasiado para mí, necesito menos lujos, uso poco el Smartphone.
- Es un medio que facilita la comunicación, pero también deteriora la convivencia.
- Es complejo, pero si hubiera uno más fácil de utilizar no me molestaría comprar uno.
- Debería tener la iluminación más fuerte contra luz.
- Es muy grande para mí me gustaría fuera más pequeño.
- No quiero aplicaciones innecesarias, los botones serían mejor "Saltones".
- Necesito iconos y teclados grandes.
- Es buena herramienta para comunicarse, pero los jóvenes exageran en el uso de el mismo.

Con base a las pruebas aplicadas al adulto mayor de lo **PIENSA** se destaca **que es una buena herramienta de comunicación, pero debería tener solo funcionalidades necesarias y fáciles de usar; texto de mayor tamaño y el Smartphone es complejo y difícil de utilizar.**

4.7 Discusión de resultados para el proceso aplicación de las pruebas

Resulta de interés destacar que sin previamente haber consultado las recomendaciones de Dickinson et al. (2007) para la realización de pruebas con adultos mayores, se observaron las siguientes coincidencias en la preparación y aplicación de éstas:

- Se contó con documentación escrita (formularios de consentimiento, hojas informativas, instrucciones experimentales).
- Las instrucciones para los participantes se hicieron con términos sencillos para evitar palabras técnicas o difícil de entender, y se estuvo preparado para repetir instrucciones en caso de ser necesario e incluso el uso de palabras diferentes.
- Las pruebas inicialmente estaban previstas para aplicarlas en un entorno confortable y donde solo estuviera el adulto mayor y el aplicador de las pruebas, pero en la mayoría de los casos los participantes buscaron una especie de "apoyo moral" de algún familiar que estuviera cerca, y se tuvo el cuidado que dicha presencia no interfiriera en las pruebas.
- Ante un fallo por parte del participante al realizar una prueba, los aplicadores recibieron la instrucción de manifestar al participante de que no había problema, que no se sintiera que por la edad no podía realizarlas o se sintiera incapaz o ignorante.
- Se solicitó a los participantes en la medida de lo posible, que pensaran en voz alta y narraran lo que estaban realizando, con la finalidad de recabar sus expresiones que posteriormente se trasladaron al mapa de la empatía.

Editorial Universitat Politècnica de València

• Se combinaron medidas subjetivas (notas del observador) y objetivas (fotografía, video, audio grabado), debido a que hubo participantes que presentaron dificultades para expresar problemas específicos derivados de su interacción y las pruebas realizadas. El hacer esta combinación es útil porque las percepciones de un participante a menudo difieren de la dada por un observador.
• Se recomendó a los aplicadores de las pruebas fueran lo más flexibles, comprensivos y pacientes posible, ya que los adultos mayores toman más tiempo en terminar tareas y para alcanzar autonomía que los observadores necesitan.
• Se realizó un ensayo de las pruebas con los aplicadores, para dar claridad en las instrucciones que se darían a los participantes, el tipo de pruebas a realizar, tomas fotográficas, toma de notas y cálculo aproximado de tiempo.
• Dadas las dificultades motrices de la mayoría de los participantes las pruebas se aplicaron *in situ*, en el lugar acordado con los participantes, que en su mayoría fue en su propia casa.
• Se pidió a los aplicadores de la prueba trataran a los participantes con cortesía, amabilidad y les hablaran de "usted" y no de "tu", ya que por su juventud algunos aplicadores no están tan acostumbrados a tratar con la cortesía de ataño como el saludar con un "buenas tardes Don/Doña…." , dar las gracias y hablarles de "usted". Como apunte anecdotario a algunos de los aplicadores explicaron sentirse "extraños" ante tanta formalidad pero a la vez se sintieron bien ante el reto de aplicación de este tipo de pruebas.

5. Conclusiones

Las conclusiones principales de este trabajo de investigación son: la primera el observar la valía de adultos mayores como participantes de pruebas de HCI, ya que poco se encuentra publicado sobre ello; la segunda que la planificación de pruebas con este tipo de usuarios tiene características específicas; tercero, aplicar técnicas orientadas a empatizar con el usuario ayuda a tener un mejor entendimiento de lo que hace, piensa, dice, siente y ve al momento de estar interactuandoEn resumen, el estudio de la HCI con adultos mayores a través de técnicas cualitativas ayuda a enriquecer el diseño tanto de productos, como de interfaces e interacciones, que al final pueden impactar en la aplicación de los principios del denominado diseño centrado en las emociones, es decir que no sólo es importante pensar en la parte técnica y tecnológica, sino también en la parte emocional de la interacción, y sobre todo tener en consideración que la aplicación de este tipo de pruebas debe también tener en consideración características específicas del tipo de usuario y aplicadores de pruebas de interacción, ya que no son las mismas condiciones y características para un usuario adulto mayor que para personas más jóvenes e incluso que para un niño.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Dickinson, A., Arnott, J., & Prior, S. (2007). Methods for human – computer interaction research with older people. *Behaviour & Information Technology*, *26*(4), 343–352. https://doi.org/10.1080/01449290601176948

Esser, P. (2017). Probes for Context Mapping - How to Desing and Use them. Interaction Desing Fondation. Interaction Design Fundation. Recuperado a partir de www.interaction-desing.org

Gasca, J., & Zaragozá, R. (2014). *Designpedia. 80 herramientas para construir tus ideas*. LID Editorial Empresarial.

INEGI. (2014). *Estadísticas a propósito del Día internacional de las personas de edad*. *Reportes demográficos*. Recuperado a partir de http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2014/adultos0.pdf

INM. (2015). Situación de las personas adultas mayores en México. *Boletín demográfico*.

Norman, D. (2004). Emotional Design. Basic Books.

SEGOB. (2010). Proyecciones de la población 2010-2050. Consejo Nacional de Población (CONAPO), Secretaría de Gobiernación (SEGOB) de México. Recuperado a partir de http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones

Siang, T. (2017). What is interaction design? Interaction Design Fundation. Recuperado a partir de https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-interaction-design

Teja, G. M. (2007). Ergonomía e interfaces de la interacción humano-computadora. En *IX Congreso Internacional de Ergonomía*. Ciudad de México, México: Sociedad de Ergonomistas de México. Recuperado a partir de https://www.interaction-design.org/literature/article/probes-for-context-mapping-how-to-design-and-use-them

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8772

Una plataforma de conocimiento intergeneracional e interdisciplinar en la comarca de La Serranía (Valencia)

Francisca Roger Espinosa
Univeridad Politècnica de València, España

Resumen

Entre la educación y la investigación, la realidad social y la política representan la experiencia práctica y real de nuestros valores cívicos y ciudadanos. Por tanto, conectar la educación con la investigación, con la sociedad y con la política es un reto dentro de nuestro sistema educativo, sometido a sucesivos cambios que afectan tanto a su modelo estructural como a su modelo envolvente y a su resultante final.

Los trabajos de investigación desarrollados como personal externo al ámbito académico en esa comarca, pero realizados para su aprobación en este entorno, nos han llevado a valorar la necesidad de ensamblar ambos espacios en todas sus direcciones: sociedad, cultura, salud, empleo y economía, entre otros. En nuestro caso, nos centramos en la dirección cultural como eje generador de identidades sociales y territoriales que enlazan los conocimientos del pasado con las estrategias del futuro. En concreto, nos detenemos en el campo del patrimonio cultural y, especialmente, dentro de la disciplina arquitectónica como testimonio del arte plástico de valor inmueble presente en nuestro territorio, y como prueba histórica construida por las diferentes civilizaciones que lo han ocupado y lo han transformado en su hábitat.

La propuesta del estudio busca poner en relación el proceso educativo con su contexto social y político a través de la participación –cruzada, correctiva, informativa y difusora– dentro del mundo de la educación artística proyectada a lo largo de la vida de las personas: durante todo su proceso educativo, formativo y universitario; durante su etapa laboral, productiva y profesional; durante su veteranía experimentada, contrastada y probada. Se planean prácticas autónomas y grupales intergeneracionales, se proyectan actividades dentro de la educación formal e informal con patrocinio empresarial y se diseña una plataforma de conocimiento compartido y colaborativo como nexo de unión entre todos los agentes intervinientes.

Editorial Universitat Politècnica de València

Palabras clave: *Educación, investigación, sociedad, interdisciplinariedad.*

1. Introducción

En la comarca de La Serranía, una zona de interior, situada al noroeste de la provincia de Valencia, hemos centrado nuestra labor investigadora a lo largo de los últimos años con el propósito de fortalecer el aprecio hacia el patrimonio cultural reconocido al amparo de la legislación vigente –estatal y autonómica– y, a su vez, poner en valor el patrimonio cultural no reconocido, que subyace en el sentir social de su ciudadanía. En este sentido, el proceso de participación ciudadana se ha iniciado desde el ámbito de la educación secundaria y, ahora, se ha planificado su continuidad hasta dar voz a todos los segmentos de población que actualmente viven y participan activamente en el desarrollo cultural de la comarca. Por ello, hablamos de conocimiento intergeneracional –entre niños, adolescentes, jóvenes, adultos y mayores–, así como de conocimiento interdisciplinar –entre oficios, empresas, administraciones y entidades– que envuelven la estructura humana de esta comunidad comarcal.

2. Objetivo

El objetivo de este trabajo es diseñar, crear y alimentar una plataforma virtual informativa en la que se muestren los diferentes caminos de búsqueda que nos devuelven la construcción del conocimiento cultural de la comarca y de sus pueblos, más allá de sus límites y desde el propio territorio. Es decir, con el aprovechamiento de las nuevas tecnologías y de los nuevos recursos empleados en el tratamiento de la información documental, escrita, gráfica, fotográfica y sonora, se pretende mantener la transversalidad intergeneracional e interdisciplinar, desde dentro y desde fuera del lugar y, tejiendo una red multidireccional en tres sentidos: la territorial, la social y la cultural.

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Contexto y antecedentes del caso

3.1. Aproximación al marco territorial

Para encuadrar los conocimientos físicos y socioeconómicos del territorio que nos ocupa, nos fijamos en su extensión, en su conectividad territorial interna-externa (Tabla 1) y en sus asentamientos históricos, urbanos e industriales (Tabla 1, Figura 1). Ello nos ayuda a entender sus limitadas vinculaciones de movilidad y la dispersión de esos enclaves urbanos. Desde la perspectiva de la disciplina arquitectónica, según expone Muntañola (2011), "El cerebro del arquitecto […] es la sede capaz de imaginar culturas" (p. 2), luego, por ende, también debe ser capaz de interpretarlas y, en primera instancia, nuestro contacto directo con el lugar debe formar parte de este trabajo. Además, el mismo autor (Muntañola, 2008) se inspira en las teorías de Bajtin (1997) y expone la necesidad de recuperar el diálogo interdisciplinar entre arquitectos y geógrafos para avanzar en el desarrollo creativo y científico de sus obras. Por tanto, para afrontar el reto de nuestras investigaciones y fomentar la interdisciplinariedad, nos alineamos con este ideario.

Tabla 1. Información territorial estadística y de planeamiento

	Instituto Nacional de Estadística (INE 2011)		Planeamiento (2010)		
	término mcpal.	distancia Valencia	núcleo histórico	suelo urbano	suelo industrial
	Ha	Km	Ha	Ha	Ha
Alcublas	4.351	50,00	1,97	26,76	0,00
Alpuente	13.833	87,30	2,97	20,46	0,00
Andilla	14.278	70,50	4,06	7,68	0,00
Aras de los Olmos	7.604	98,00	4,24	18,92	0,00
Benagéber	6.982	109,00	0,00	7,97	0,00
Bugarra	4.031	40,30	2,70	20,87	4,57
Calles	6.454	65,20	1,93	34,99	1,39
Chelva	19.056	69,00	13,83	34,65	1,18
Chulilla	6.178	60,00	2,46	10,63	1,14
Domeño	6.880	34,60	0,00	28,98	18,61
Gestalgar	6.973	46,10	5,87	17,63	5,00
Higueruelas	1.880	59,00	6,30	28,69	6,14
La Yesa	8.468	80,50	10,67	10,67	0,00
Losa del Obispo	1.217	52,00	3,34	15,34	16,39
Pedralba	5.885	35,00	2,36	30,41	12,69
Sot de Chera	3.875	68,00	1,80	9,53	0,00
Titaguas	6.321	88,00	9,91	22,28	3,22
Tuéjar	12.192	73,90	12,98	39,26	0,00
Villar del Arzobispo	4.070	50,00	3,48	87,66	55,30
Total	140.528		90,87	473,38	125,62

Editorial Universitat Politècnica de València

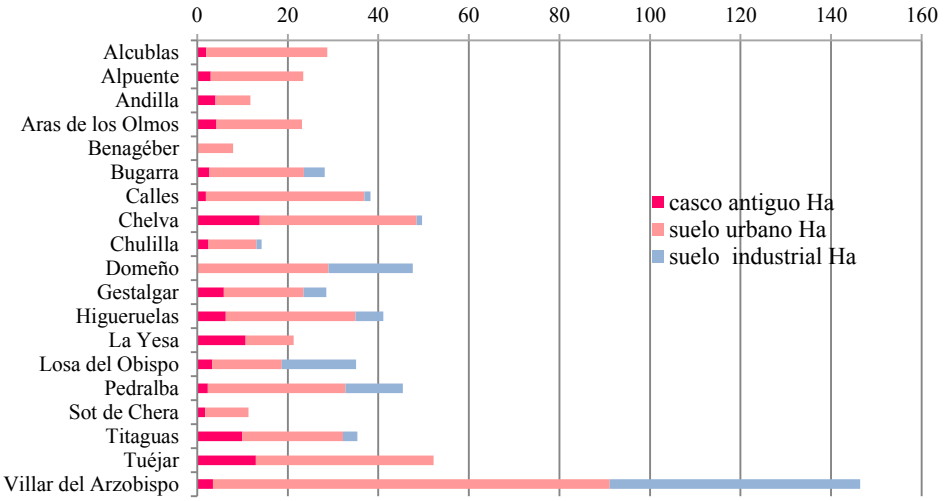


Fig. 1 Gráfico de información territorial de planeamiento (2010)

Fuente: elaboración propia de tabla y gráfico

3.2. Aproximación al marco social

Al examinar la situación de su poblamiento, nos detenemos en los resultados demográficos registrados por el INE (1877-2017) y en ellos se detecta la pérdida de su masa humana (Figura 2). De este modo, al combinar estas circunstancias con su situación territorial, nos revela su baja densidad poblacional y su consecuente carencia de servicios como ya nos describía Escalona y Díez (2007) en su estudio de caso sobre los pequeños municipios de áreas rurales. Sin embargo, en La Serranía valenciana, al analizar el registro de sus viviendas de primera y segunda residencia, en base a los datos extraídos del INE (2011) (Figura 3), la población puede multiplicarse si su ocupación es completa y, por tanto, ese déficit de servicios puede agravarse más.



Fig. 2 Población residente en La Serranía entre 1877 y 2017 según INE

Editorial Universitat Politècnica de València

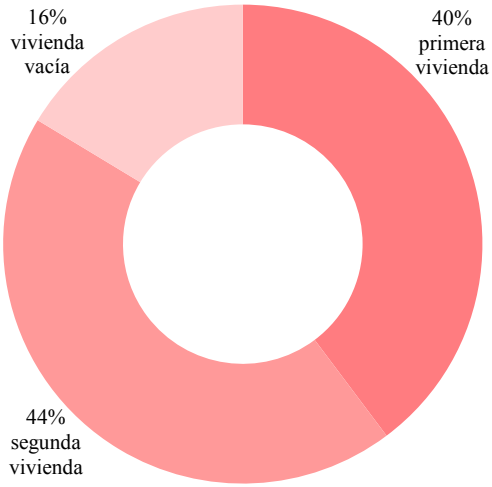


Fig. 3 Gráfico porcentual de primera vivienda, segunda vivienda y vivienda vacía según INE 2011

Fuente: elaboración propia de ambos gráficos

3.3. Aproximación al marco cultural

Para analizar el estado de su patrimonio cultural reconocido, estudiamos el Inventario General de Patrimonio (IGPCV) en base a la Ley del Patrimonio Cultural Valenciano (1998) y a nuestros estudios previos desarrollados en esta línea de investigación (Figura 4).

En la zona de estudio, una comarca formada por la agrupación de diecinueve términos con sus correspondientes municipios y aldeas, se descubre la situación contenida de un patrimonio natural y cultural transversal. Es decir, aunque la historia de sus pueblos y civilizaciones se construye a partir de las vivencias de sus moradores, su territorio es único e irremplazable. Luego, en este ámbito rural y disperso, tenemos la oportunidad de establecer una planificación participativa entre sus ciudadanos para cuidar la salud de su patrimonio cultural.

Editorial Universitat Politècnica de València

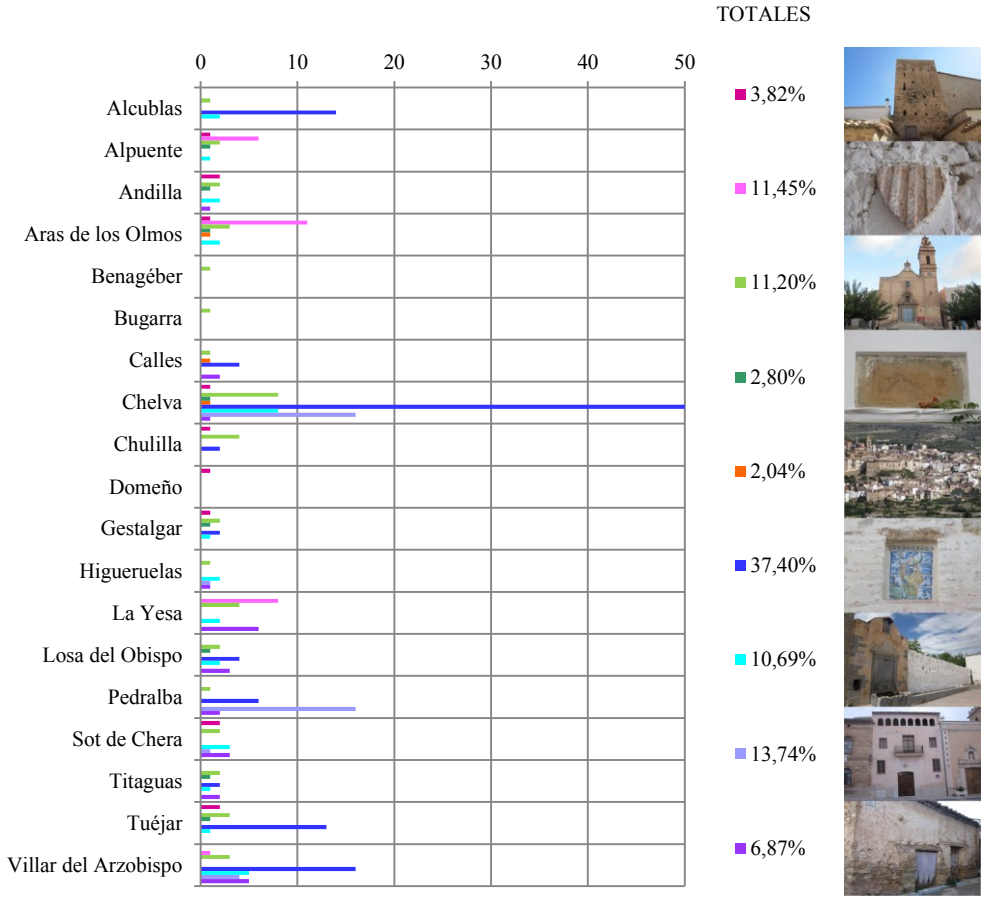


Fig. 4 Gráfico de información patrimonial según IGPCV, planeamiento vigente y estudio propio (Roger, 2015)

Fuente: elaboración propia

4. Justificación

El interés profesional por la zona se despierta como una oportunidad al profundizar en la riqueza patrimonial de sus pueblos y aldeas. En ella se descubren vacíos de atención que fijan nuestra investigación, por lo que, a nivel nacional e internacional, el presente planteamiento pretende arrojar luz sobre esa amplia riqueza local de territorios anónimos y de poca repercusión social, dada su escasa presencia de población, con la incorporación de estrategias de participación e interconexión colegio-universidad y territorio-ciudad para

Editorial Universitat Politècnica de València

cultivar la cohesión social de esos pueblos reforzada sobre el aprecio hacia el patrimonio. Es decir, la necesidad de iniciar esta investigación surge porque el estado de conservación y mantenimiento del patrimonio cultural requiere de la participación ciudadana de quienes conviven con ello para garantizar su conocimiento y su reconocimiento pasado, presente y futuro. Se busca la implicación en su entorno cotidiano para contribuir a estimular su sentimiento grupal (Ramón, 2015).

Se detecta que aquello que tenemos más cerca lo conocemos menos, lo estudiamos menos, lo valoramos menos, lo apreciamos menos e incluso lo defendemos menos. Puede parecer una visión pesimista pero para actuar con cautela debemos contemplar ese aspecto negativo porque el ser humano, para ver su valor representado, necesita verse diferenciado respecto a su prójimo e igualmente las sociedades se mueven por esa caracterización distintiva.

Los estudios realizados, tanto dentro de la disciplina artística como de la humanística e incluso de la didáctica, no describen un planteamiento metodológico general de trabajo participativo entre jóvenes y adultos, entre la administración educativa y la gubernamental, entre la sociedad civil y la clase política. Aunque existen trabajos de investigación relacionados con esta temática desde que en 2012 se puso en marcha el Plan Nacional de Educación y Patrimonio (Carrión, 2015), estos no llegan a las zonas más rurales del territorio donde la huella de la intervención humana es precisamente menos relevante. Además, dado el actual estado de globalización, esas zonas están expuestas al riesgo de ser explotadas de manera indiscriminada e incontrolada, por lo que deberemos permanecer atentos y vigilantes de forma permanente. En consecuencia, para garantizar ese control, se alude a los habitantes del territorio por ser sus beneficiarios directos, pero también se incluye a los visitantes, los estudiosos, los investigadores, los profesionales y, cómo no, los políticos.

Para ello, se proponen acciones fundamentadas sobre la interdisciplinariedad, la interculturalidad, la multiterritorialidad y la pluralidad en general, a través de valores de intercambio, colaboración, cooperación, participación y respeto. Para ello se recurre al valor de las redes de comunicación y las nuevas tecnologías sin perder el rumbo de la "formación integral del ciudadano libre del siglo XXI" (Huerta y Domínguez, 2014, p. 22).

5. Acciones planificadas

Se valora como prioritaria la revisión y actualización del contenido de los catálogos e inventarios para garantizar la protección del patrimonio cultural en la comarca y se estima fundamental educar a los jóvenes como receptores y trasmisores de la memoria, pero también es necesario refrescar el espíritu de colaboración entre las administraciones y los

Editorial Universitat Politècnica de València

ciudadanos como guardianes de la cultura. Por ello, para aunar ambas intenciones, sobre la ideación de un inventario interactivo (Figura 5), se propone el diseño de una herramienta de documentación, información, gestión y protección a cargo de la administración autonómica y en colaboración continua con las locales; con un programa de revisiones anuales como mecánica de control, comprobación y actualización permanente; y con las medidas de fomento como incentivo a través de ayudas directas, de sistemas de financiación, de beneficios fiscales y de inversiones culturales (Ley 6/1998). Es decir, se propone abrir este proceso a la participación ciudadana desde todos los ámbitos y a través de las siguientes iniciativas educativas, expositivas y constructivas:

1º. Fase documental: convocatoria de concursos fotográficos, audiovisuales y vídeos, de dibujo y pintura, de maqueta y escultura, de redacción y literatura. Dirigida a niños, adolescentes y mayores en diferentes categorías
2º. Fase informativa: exposición del material obtenido en los diferentes ámbitos y en convocatoria abierta a la ciudadanía, incluidas visitas de reconocimiento *in situ*.
3º. Fase de gestión: tratamiento de los resultados obtenidos en las fases anteriores e incorporación de sus resultados al catálogo interactivo.
4º. Fase de protección: realización de talleres de limpieza, mantenimiento y conservación en los lugares y espacios patrimoniales, con grupos de trabajo voluntario dirigidos por especialistas de cada materia.

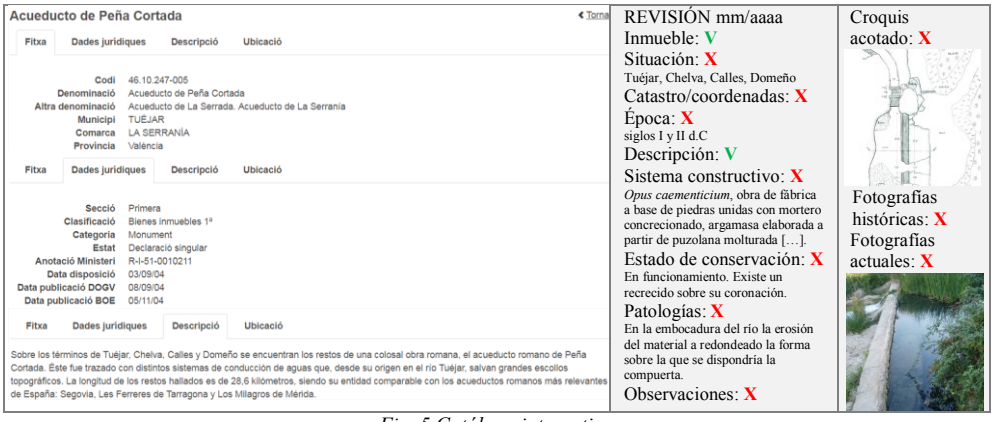


Fig. 5 Catálogo interactivo

Fuente: elaboración propia

Para la justificación de esas revisiones, se definen unos campos de obligada inspección que se cumplimenten con los resultados obtenidos de la selección contrastada y participativa de las anteriores iniciativas educativas, expositivas y constructivas. Se valorarían en positivo (V) los que se mantienen y en negativo (X) los que se modifican o en los que se detectan

Editorial Universitat Politècnica de València

discrepancias a falta de investigar su justificación. Además, se reservaría el espacio de observaciones para proponer acciones, intervenciones y proyectos.

Por otro lado, se plantea la creación de una plataforma cultural participativa en línea desde la que alimentar todos estos campos (Figura 6) para dar continuidad a los trabajos realizados y abrir paso a nuevas líneas de investigación, para documentar los estudios y las actividades desarrolladas, para difundir y dar a conocer las diferentes iniciativas y enfoques y para poner en valor la memoria cultural de esta comarca.



Fig. 6 Plataforma cultural participativa

Fuente: elaboración propia

Para la investigación, se abren itinerarios de búsqueda, a través de los archivos, bibliotecas y fuentes locales, en los que se han localizado referentes y se trata de reconducir esa información dispersa para ponerla al alcance de la sociedad local.

Para la documentación, se prevén enlaces con distintas publicaciones digitales, libros, tesis, capítulos de libro, revistas, artículos, vídeos de entrevistas, reportajes y documentales, cuya calidad y selección se sometería a la revisión por pares ciegos realizada a través de un comité de colaboradores expertos.

Para la divulgación, se ofrece la propia plataforma como espacio expositivo y, a la vez, difusor de los eventos organizados o recomendados y clasificados por materias: pintura, escultura, arquitectura, música, literatura, cine, teatro, previo filtro implementado según los mismos criterios del campo de la documentación.

Editorial Universitat Politècnica de València

Para la valoración, se plantea la organización de debates, mesas redondas, jornadas, seminarios y congresos que posibiliten el diálogo interno y externo entre sus ciudadanos, sus visitantes, sus dirigentes, sus profesionales, sus trabajadores y sus empresarios. Con la inclusión de un apartado destinado a la incorporación de cuestionarios y sondeos que valoren todas las acciones y aporten nuevas perspectivas a la participación colectiva.

6. Resultados y expectativas

El presente trabajo aspira a despertar intereses, sinergias, innovaciones y emprendimientos que contribuyan a fortalecer los valores culturales de la comarca de La Serranía y propone ir más allá del espacio virtual para crear un espacio de actividad colaborativa con reaprovechamiento de instalaciones o edificaciones en desuso como modelo ejemplarizante de revalorización patrimonial. Además, dentro de ese ambiente rural anónimo, podría servir para cubrir las deficiencias de equipamientos dotacionales, en cuanto a actividades socio-culturales, artesanales o de negocios, al convertirlo en enclave de acogida para asociaciones y entidades sociales, para artistas y artesanos, para innovadores y emprendedores y para técnicos y profesionales.

Estas ideas que se han ido construyendo a lo largo de nuestras investigaciones y que se enmarcan en un entorno territorial, para una población rural y con un bagaje cultural consolidado, anhelan converger en la localización y ser visibles a la globalización. Todas ellas se van engarzando unas con otras y nos unen cada vez más al lugar a la vez que nos proyectan hacia el futuro.

7. Conclusión

Como aproximación externa al territorio, me dispongo a situar al alcance de la comunidad comarcal esta plataforma virtual (sitio *web*) como escenario común de intercambio de conocimientos, de experiencias y de propuestas, a la vez que me propongo iniciar la búsqueda de ese lugar físico de encuentro (sitio *coworking*) como aproximación interna al territorio, a su sociedad y a sus valores. Pues, aunque estas intenciones se han ido transmitiendo a lo largo de las investigaciones precedentes, desde ahora se pretende darles difusión y comunicación formal.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Bajtin, M.M. (1997). *Hacia una filosofía del acto ético. De los borradores y otros escritos* (ca. 1924). [Traducción del ruso de Tatiana Bubnova]. Barcelona: Anthropos.

Carrión, A. (Coord.). (2015). *Plan Nacional de Educación y Patrimonio*. Secretaría General Técnica. Recuperado de http://ipce.mcu.es/conservacion/planesnacionales/educacion.html

Escalona Orcao, A.I. y Díez Cornago, C. (2007). Despoblación territorial y oferta de servicios: diagnóstico y propuestas. En C. Serrano Lacarra (Coord.), *Despoblación y territorio* (pp. 61-115). Zaragoza: Centro de Estudios sobre la Despoblación y Desarrollo de Áreas Rurales (CEDDAR).

Generalitat Valenciana. Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte. Inventario General de Patrimonio. Recuperado de http://www.ceice.gva.es/es/web/patrimonio-cultural-y-museos/inventario-general

Instituto Nacional de Estadística. Censos de Población y Viviendas. Fondo documental del Instituto nacional de Estadística (1877-2017). Población, superficie y densidad por municipios (2011). Población vinculada y sus componentes (2011). Recuperado de http://www.ine.es/

Huerta, R. y Domínguez, R. (2014). Investigar en educación artística: nuevos entornos y retos pendientes. *Educación Artística Revista de Investigación*, 5, 11-22. http://dx.doi.org/10.7203/eari.5.4139

Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano. Diari Oficial de la Generalitat Valenciana (18 de junio de 1998), núm. 3267. Boletín Oficial del Estado. Valencia, 22 de julio de 1998, núm. 174.

Muntañola Thornberg, J. (2011). El diálogo entre proyecto y lugar. Un reto para la arquitectura del siglo XXI. *Cuadernos de Proyectos Arquitectónicos. "El lugar"*, *2*, 33-38.

Muntañola Thornberg, J. (2008). Geógrafos y arquitectos; nuevos retos y viejos problemas. En *Scripta Nova, Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, XII*, 270, 147.

Oficina de información urbanística del Colegio Territorial de Arquitectos de Valencia. Planeamiento vigente y en tramitación. Recuperado de http://oiu.ctav.es/Planeamiento/Buscar

Ramón, R. (2015). Reinventar la ciudad, desarrollo de las competencias básicas a través de un proyecto de creación urbana. *Revista Matèria-Prima, 3* (2), 79-88.

Roger Espinosa, F. (2015). *Núcleos históricos tradicionales en la comarca de La Serranía*. (Tesis doctoral). Universitat Politècnica de València, Valencia.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8776

Experiencia docente a través de la interacción con administraciones locales

José Sergio Palencia Jiménez[a], Eric Gielen[b], Asenet Sosa Espinosa[c], Vicent Altur Grau[d]

[a]Profesor Asociado. Departamento de Urbanismo. Universitat Politècnica de València. jpalenci@urb.upv.es; [b]Profesor Contratado Doctor. Departamento de Urbanismo. Universitat Politècnica de València. egielen@urb.upv.es, [c]Profesora Titular de Escuela Universitaria. Departamento de Urbanismo. Universitat Politècnica de València. assoes@urb.upv.es, [d]Profesor Titular de Escuela Universitaria. Departamento de Urbanismo. Universitat Politècnica de València. vialgr@urb.upv.es.

Resumen

La incorporación de la dimensión urbana en la política de la UE, a través de la Agenda Urbana, poniendo el foco sobre la ciudad en materia de sostenibilidad, reducción de emisiones de CO_2, mejora de las condiciones mediambientales y la cohesión social, fundamenta la aparición, el contenido y desarrollo de la asignatura denominada Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, cursada en 4º del Grado de Ingeniería de Obras Públicas, y que viene desarrollando, desde hace cinco años, trabajos aplicados sobre distintas ciudades de la Comunitat Valenciana, denominados Auditoría Ambiental.

Para ello se han utilizado metododologías activas de enseñanza aprendizaje que restan protagonismo al rol docente para trasladarlo al alumnado, que debe aplicar sus conocimientos previos en la elaboración de la auditoría, en conexión organizativa con el profesorado como tutor. Este ejercicio práctico ha sido posible realizarlo con la colaboración e implicación directa de diversas administraciones locales que han contribuido facilitando información y han estado dispuestas a recibir los resultados obtenidos por el alumnado durante una exposición pública, seguida de un debate entre técnicos y políticos de dicha administración.

Con esta experiencia, se pretende que el alumnado adquiera competencias relacionadas con la comprensión y uso del lenguaje propio de la ingeniería, con el aprendizaje autónomo de conocimientos y técnicas para la ingeniería civil, así como, desarrollar el pensamiento y análisis crítico de los procesos propios de la ingeniería, a la vez que desarrollan un ejercicio académico lo más próximo al futuro ejercicio profesional.

Editorial Universitat Politècnica de València

Los procesos llevados a cabo y los resultados obtenidos a través de esta experiencia docente son presentados en esta comunicación.

Palabras clave: *Aprendizaje activo, ingeniería civil, sostenibilidad, análisis crítico, auditoría ambiental.*

1. Introducción

El estudiante de cuarto curso de grado es un estudiante maduro en cuanto a la adquisición de conocimientos, sin embargo en el desarrollo de trabajos docentes, próximos a la profesión, presenta carencias significativas en cuanto a la interpretación de resultados, uso del lenguaje y, particularmente,en su comunicación y transmisión compresiva a la sociedad civil.

En aras de potenciar las cuestiones planteadas en el programa formativo, planteamos en el Plan de Estudios de Ingeniería de Obras Públicas, implantado hace cinco años, una asignatura optativa que tiene por objeto introducir al estudiante en materias relacionadas con el desarrollo sostenible, a diferentes escalas territoriales, a fin de que pudieran desarrollar un trabajo denominado "Auditoría Ambiental" aplicado a una ciudad. Este trabajo debe entenderse como una práctica académica que trata de acercar al alumnado ~~los~~ a la práctica profesional, tal y como se ha señalado anteriormente, siendo el municipio objeto de la auditoría y laboratorio territorial que contribuirá a alcanzar los objetivos docentes fijados en la asignatura de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, cursada en 4º grado de OOPP.

El desarrollo de este trabajo académico ha permitido interactuar con diferentes municipios de la Comunitat Valenciana, a través de la exposición pública, por parte del alumnado participante, de cuatro de dichas auditorías, teniendo como interlocutores a las autoridades locales y técnicos municipales, cerrando de este modo el proceso formativo propuesto.

2. Metodología

La metodología de enseñanza-aprendizaje que se ha aplicado en la materia descrita, supone la asunción por parte del alumnado de un rol activo y de autoaprendizaje en todo el proceso, puesto que el nuevo ingeniero civil no debe ser un profesional anclado en la elaboración y cálculo de fórmulas e indicadores, sino que ese proceso forme parte de su formación en análisis integral, autoresponsable y comprometido, lo que requiere un enfoque holístico de modo que avance en la concepción de su trabajo para un territorio sostenible.

Editorial Universitat Politècnica de València

Así, las metodologías activas aplicadas en la enseñanza-aprendizaje de la asignatura parten, de la filosofía constructivista, donde "los estudiantes son el eje y los protagonistas del proceso, y son quienes deciden cuándo y cómo aprender, mientras que el profesor es sólo un guía que orienta, motiva y retroalimenta a los estudiantes" (Caro y Reyes, 2003: 49). Enfoque este que alumbra y es aplicado en todas las fases de trabajo de la asignatura.

Siguiendo en esta línea, y dado el objeto de análisis en la asignatura (el municipio) dentro del marco de la educación para la sostenibilidad, así como los interlocutores con los que interactúa finalmente el estudiante, se trabaja desde otros tres métodos de enseñanza aprendizaje:

El aprendizaje servicio, en tanto en cuanto uno de los objetivos de la materia es abrir la Univerisidad a la sociedad, que nuestros estudiantes tengan un contacto directo con la realidad social y laboral dentro de su campo disciplinar, el trabajo ético y auto responsable y autoconsecuente, así como que los resultados de su trabajo tenga utilidad para la Administración. Recogiendo aquí las ideas de Aramburuzabala, Cerrillo y Tello (2015: 85), este tipo de aprendizaje tiene un "carácter experiencial que integra el servicio a la comunidad y la reflexión crítica con el aprendizaje académico, el crecimiento personal y la responsabilidad cívica".

A ello se une la modalidad de aprendizaje por ensayo y error, donde el estudiante sustituye el aprendizaje de fórmulas por el planteamiento de problemas, de modo que puede extraer interrelaciones y sinergias entre variables de análisis e intervención, cultivando de esta forma el pensamiento divergente y la creatividad (Sosa, A. 2001).

Así mismo, para que el alumnado integre un enfoque holístico, siga trabajando el pensamiento divergente y la creatividad en las propuestas, y que sus resultados tengan reflejo sobre la sostenibilidad muncipal, es necesario el aprendizaje colaborativo y la interacción grupal, utilizando para ello herramientas dialógicas: diálogo, debate y discusión.

3. Fundamentos docentes y fases

Las aplicación de las metodologías de enseñanza-aprendizaje comentadas en las líneas anteriores, se realiza a través de un proceso que se ha estructurado en cuatro fases. Estadios estos que nos permiten describir y comprender la dinámica que se produce en el aula y que finaliza en la elaboración de una Auditoria Ambiental municipal:

1. Fase de contrucción del conocimiento
2. Fase de desarrollo de indicadores
3. Fase de dinámica grupal participativa
4. Fase de revisión y transferencia a la sociedad

Editorial Universitat Politècnica de València

Se llama la atención aquí, antes de continuar, que el protagonismo de las diferentes metodologías señaladas, a lo largo de estas fases, va variando en adaptación al número de estudiantes participantes en cada curso, que han variado notablemente, desde 33 el primer año que se impartió la asignatura (hace cinco años) hasta 6 estudiantes en la última edición de la misma. Todo ello derivado de una reducción sustancial en la matrícula de los estudios de Ingenería de Obras Públicas.

En la siguiente tabal se indican los municipios sobre los que se ha aplicado esta metodología, población, curso y número de estudiantes.

MUNICIPIO	POBLACIÓN (hab)	CURSO	Nº ESTUDIANTES
Vila-real	50.450	2013-14	33
La Vall d'Uixó	32.655	2015-16	19
Tavernes de la Valldigna	18.015	216-17	6
Almassora	25.648	2017-18	6

Tabla 1.Municipios sobre los que se ha desarrollado la Auditoría Ambiental. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describirán con más detalle cada una de estas fases.

3.1. Fase de contrucción del conocimiento

Es la fase de toma de contacto con los estudiantes en la cual se introducen conceptos nuevos, relacionados con la sostenibilidad, que serán de aplicación en el trabajo de Auditoría Ambiental. Este proceso no tiene como protagonista al profesor sino que se hace participe a los estudiantes desde el primer momento, ya que los conceptos que serán necesarios para el desarrollo de la actividad los construyen los estudiantes, siendo el profesor el guía en el proceso. La forma de proceder consiste básicamente en preguntar al estudiante qué entiende por un determinado concepto, a partir de esta cuestión se genera una reflexión por grupos reducidos, y se exponen sus diversas opiniones mediante definiciones y palabras clave. Todas las definiciones se agrupan en una diapositiva dando lugar a un debate entre los estudiantes con la participación puntual del profesor. Posteriormente se expone por el profesor las ideas fuerza que han sido desarrolladas sobre el conocimiento de la materia por el mundo científico.

Con este proceso el estudiante se introduce activamente en la creación y adquisición del conocimiento.

En esta fase, adicionalmente, se llevan a cabo exposiciones individuales sobre lecturas de documentos y análisis de los objetivos de desarrollo sostenible, de modo que son los estudiantes los que introducen a sus compañeros nuevos conocimientos que nececesitan aprender y reflexionar previamente al desarrollo del trabajo de Auditoría Ambiental. A

Editorial Universitat Politècnica de València

partir de ello, se generan debates y discusiones que permiten construir el conocimiento de la materia objeto de la asignatura.

3.2. Fase de desarrollo de indicadores

En esta fase se explica y define el alcance del trabajo, debiendo elaborarse por parte del estudiante, una batería de indicadores, que según el número de participantes, se realiza de manera individual o por grupos de entre 3 a 6 estudiantes (Fig.1). Los indicadores objeto de esta fase se construyen conforme a la metodología propuesta por el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, a través de la guía denominada "Sistemas de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas". Así mismo, se han utilizado diversas fuentes bibliográficas que ayudan al estudiante a comprender el significado y alcance de los indicadores construidos, como la publicación de Salvador Rueda "El urbanismo ecológico".

Si bien en esta fase destaca el trabajo individual, resulta necesario interactuar con el resto del equipo (estudiantes) debido a que parte de la información que se utiliza es común y compartida lo que requiere comunicación y coordinación entre los mismos.

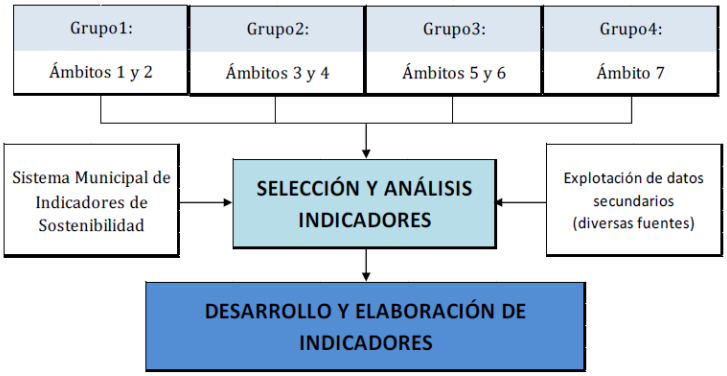


Fig. 1. Grupos de trabajo en la elaboración de indicadores en la Auditoría Ambiental de Vila-real. Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar también que en esta fase es cuando se produce una interacción mayor con los técnicos municipales del Ayuntamiento objeto de estudio, debido a la necesidad de adquirir datos e información diversa que puede contribuir a la elaboración de los indicadores y su análisis.

Es importante destacar que durante este proceso se programa una visita de campo guiada por profesores y técnicos municipales que ayudan al estudiante a potenciar su conocimiento

Editorial Universitat Politècnica de València

de la ciudad y comprender mejor los resultados que se obtengan en el cálculo de indicadores, mejorando de manera sustancial el diagnóstico que hacen de los mismos.

3.3. Fase de dinámica grupal participativa

En esta fase se integran los indicadores desarrollados por los estudiantes, con el objeto de elaborar un diagnóstico municipal sobre aspectos ambientales, sociales y económicos mediante dinámicas grupales basadas en el debate, la crítica y la reflexión colectiva. Con estas técnicas se busca poder concretar los aspectos positivos y negativos, tanto internos como externos, que caracterizan al municipio objeto de estudio, que permitan concluir el diagnóstico municipal de forma consensuada y abierta por todos los participantes (estudiantes), actuando el profesor como dinamizador de la actividad (Fig. 2).



Fig. 2. Mesa de trabajo durante la dinámica grupal en la fase de diagnóstico. Fuente: Elaboración propia.

Este estadio del trabajo de los estudiantes es fundamental, ya que no sólo supone alcanzar un diagnóstico municipal consensuado entre todos, sino que a su vez se construyen las sinergias, es decir, los efectos que el estado de un indicador y una varible genera sobre otros indicadores y variables (Fig. 3). Importantísimo a la hora de que el alumnado interiorice la característica sistémica del territorio, y la necesidad de un análisis y visión integral en la construcción del camino hacia la sostenibilidad municipal.

Editorial Universitat Politècnica de València

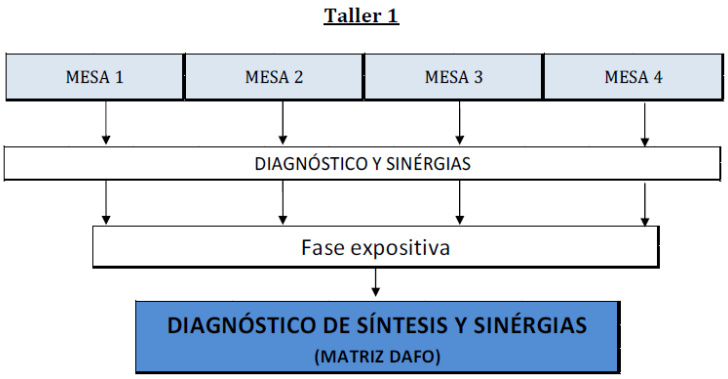


Fig. 3. Organización de los Talleres en la fase de diagnóstico y sinergias. Fuente: Elaboración propia.

Una vez consensuado el diagnóstico municipal, comienza la etapa propositiva donde, siguiendo el marco de aplicación de las metodologías activas descritas, y fundamentalmente, dentro de la colaboración y trabajo grupal o de equipo, los estudiantes generan sugerencias de acción, incorporando sinergias y efectos multiplicadores, que son debatidas, reflexionadas y criticadas (dialógicas) por ellos mismos, siendo el papel del profesorado el de guía, orientador y moderador. Estas propuestas suponen la asunción de un compromiso y responsabilidad, que debe asumir el estudiante, a fin de corregir los aspectos negativos derivados del diagnóstico anterior, y potenciar los positivos, es decir, orientar al Consistorio sobre cuestiones que deberían ser consideradas para potenciar el camino hacia la sostenibilidad municipal. Para finalizar este proceso se propone una priorización, consensuada entre los participantes, de las sugerencias elaboradas, cuyo resultado es su ordenación jerárquica (Fig. 4).

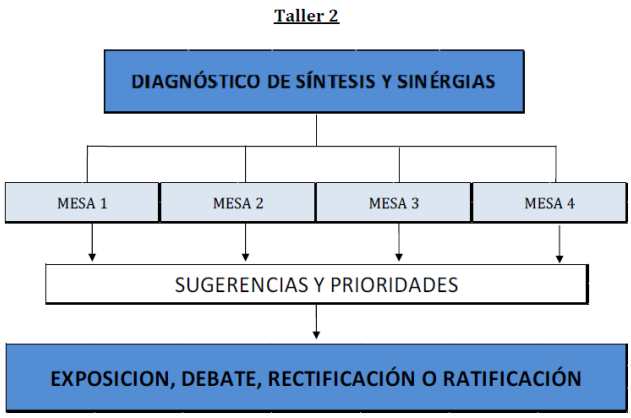


Fig. 4. Organización de los Talleres en la fase de sugerencias y prioridades. Fuente: Elaboración propia.

Editorial Universitat Politècnica de València

3.4. Fase de revisión y transferencia a la sociedad

Una vez finalizada la elaboración de la Auditoría Ambiental por parte de los estudiantes, esta es revisada por los profesores que han orientado y dinamizando los talleres que se han realizado para la elaboración de la misma. En esta fase se llevan a cabo aquellas correcciones que procedan y se prepara al alumnado participante para su presentación ante el Ayuntamiento, es decir para devolver los resultados obtenidos a la sociedad, en un acto abierto a la ciudadanía, y desarrollado ante autoridades locales (Alcalde/sa y concejales/as) y técnicos municipales fundamentalmente (Fig.5), de modo que, aposteriori de la presentación, se abre un espacio de debate, crítica y reflexión con los interlocutores presentes. Además, generalmente se encuentra cubierto por la prensa local y/o comarcal que informa sobre el acto, lo que supone la repercusión mediática del acto, con el consecuente estado de responsabilidad y compromiso para los estudiantes, que sin duda alguna, en todas las ediciones han superado exitosamente esta fase de presentación.



Fig. 5 Presentación de la Auditoría Ambiental en la Vall d'Uixò (Mayo de 2016). Fuente: Elaboración propia.

En las últimas ediciones, el trabajo de Auditoría Ambiental ha sido acompañado de unos paneles, en los cuales se resume el análisis, diagnóstico y sugerencias, contribuyendo a que los asistentes puedan visualizar dichos resultados, e ~~y~~ interactuar de forma mas directa y personal con los estudiantes, comentando aquellas cuestiones que el público mostrase mayor interés (Fig.6). Todo ello como una parte más de la misión de transferencia –devolución de resultados- que asume la Universidad.

Editorial Universitat Politècnica de València



Fig. 6 Exposición de paneles resumen de la Auditoría Ambiental en Tavernes de la Valldigna (Mayo 2017). Fuente: Elaboración propia.

4. Resultados

Con las actividades que han sido llevadas a cabo y la metodología propuesta se han observado en las cinco ediciones en las que se ha desarrollado este trabajo (cuatro de ellas presentado en municipios) una serie de resultados que conviene destacar:

1. Los estudiantes han ampliado y mejorado el lenguaje propio de la ingeniería civil y en particular en materia de sostenibilidad de las ciudades.
2. El aprendizaje autónomo de conocimientos con la dinamización de los profesores ha resultado exitosa, observándose que el interés e implicación del estudiante con la materia es mayor que si la formación se basa en lecciones magistrales.
3. El hecho de trabajar un caso real, con la exigencia de trasladar los resultados ante la sociedad civil en un acto público, supone que el alumando se implique con mayor rigor en el desarrollo de la Audotoría Ambiental e interiorice los conocimientos adquiridos y construidos en las primeras fases del trabajo.
4. El estudiante aprende a desarrollar el pensamiento divergente y el análisis crítico sobre los indicadores que ha determinado, cuestionándose su significado y el de los valores obtenidos, así como las acciones que podrían ser llevadas a cabo para revertir una situación que se dirige hacia la insostenibilidad.
5. A raíz de la reflexión sobre sinergias o efectos multiplicadores a partir de la situación actual y las sugerencias de actuación que construyen, el alumnado termina la interiorización del carácter sistémico socio-territorial y la necesidad del trabajo grupal o de equipo para alcanzarlo.

En cualquier caso, quizás el resultado más significativo tiene que ver con la interacción con las administraciones locales: la exposición y presentación de la Auditoría Ambiental ante los representantes mucicipales y técnicos constituye un reto importante para el estudiante y

Editorial Universitat Politècnica de València

los miembros de la corporación local y asistentes al acto, los cuales reciben muy positivamente el trabajo desarrollado, así como el diagnóstico realizado. En este ejercicio, el estudiante demuestra haber desarrollado una comprensión exhaustiva de los problemas ambientales, sociales y económicos que presenta la ciudad y sobre todo, consiguiendo transmitirlos de forma coherente y con el lenguaje apropiado de la ingeniería a la sociedad civil. En todas las presentaciones realizadas la prensa local ha emitido un comunicado de prensa sobre los resultados presentados de la Auditoría Ambiental, como el ejemplo que se observa en la figura 7, en el municipio de Almassora.


Levante-EMV » Castelló » Noticias de Almassora

Noticias de Almassora

Análisis

La auditoría ambiental otorga un notable al municipio de Almassora

11.05.2018 | 09:58

El Ayuntamiento de Almassora acogió ayer la presentación de la auditoría ambiental realizada por seis alumnos del grado de Ingeniería de Obras Públicas de la Universitat Politècnica de València (UPV), que detecta las debilidades y fortalezas de la localidad. Tras analizar 27 indicadores de sostenibilidad, los autores otorgan una calificación final de notable al municipio. La memoria está distribuida en cuatro ejes prioritarios: compacidad, complejidad, eficiencia y cohesión. Los resultados obtenidos en estas áreas ofrecen un diagnóstico y una serie de sugerencias para cada actuación.

Fig. 7 Nota de prensa sobre la presentación de la Auditoría Ambiental de Almassora (Mayo 2018). Fuente: Diario Levante-EMV.

4. Conclusiones

La experiencia que los estudiantes tienen con una actividad docente, organizada desde principios constructivos, por tanto con herramientas de aprendizaje activo, como la descrita en los apartados anteriores fomenta que los mismos adopten una actitud de mayor implicación con el trabajo que desarrollan, si desde el primer día son conocedores de los objetivos que se pretenden.

Asimismo, aprenden a desarrollar un trabajo que se aproxima a un trabajo profesional, descubriendo en la mayoría de los casos que la información necesaria no se encuentra siempre disponible en las fuentes de información, debiendo ser conocedores de las limitaciones que los informes que se elaboran presentan en muchas ocasiones.

La limitación del tiempo en esta materia condiciona el no poder profundizar en el aprendizaje, especialmente en las dinámicas grupales, debido a que la mayor parte del tiempo se dedica a la búsqueda de información, al cálculo de indicadores y elaboración de fichas explicativas de los mismos, llegando en ocasiones con el tiempo muy ajustado a las actividades de discusión y diagnóstico.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Aramburuzabala, P.; Cerrillo, R.; Tello I. (2015). "Aprendizaje-servicio: una propuesta metodológica para la introducción de la sostenibilidad curricular en la Universidad". En Profesorado. Revista de currículum y formación de profesorado, Vol. 19, nº 1 p. 78-95.

Caro Spinel, S. y Reyes Ortiz, J.C. (2003). Prácticas docentes que promueven el aprendizaje activo en ingeniería civil". En Revista de Ingeniería, nº 18, p. 48-55.

Ministerio de Fomento y Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2014). Certificación del urbanismo ecológico. Madrid: Ministerio de Fomento y Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. Gobierno de España.

Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (2011). Sistemas de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Gobierno de España.

Rueda, S. (2013). El urbanismo ecológico. Barcelona: Diputación de Barcelona.

Sosa Espinosa, A. (2001) "Sociología como optativa de primer ciclo, en la E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos. Una experiencia docente". *I Jornadas de Innovación educativa en la Universidad Politécnica de Valencia.* Libro de Resúmenes. UPV-VICAA

Levante El Mercantil Valenciano (2018, 11 de mayo). Noticia publicada en el siguiente link https://www.levante-emv.com/castello/2018/05/11/auditoria-ambiental-otorga-notable-municipio/1716386.html

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8777

Propuesta para realización de pruebas de usabilidad *"think aloud"* para personas con discapacidad auditiva-habla

Dora Luz González-Bañales[a], Francisco Javier Barrera Nava[b], Humbertina Merlán Fernández[c]
Departamento de Sistemas y Computación, Instituto Tecnológico de Durango, Tecnológico Nacional de México, Durango, México. [a]doraglez@itdurango.edu.mx, [b]14040435@itdurango.edu.mx, [c]14040458@itdurango.edu.mx

Resumen

Las pruebas de usabilidad se componen de una serie de técnicas utilizadas en el área de Diseño Centrado en el Usuario para evaluar la eficiencia, eficacia y satisfacción de los usuarios finales de páginas web o Apps. Dentro de estas técnicas, se encuentra la denominada "think aloud", la cual consiste en que los sujetos que participan deben comentar en voz alta sus impresiones y pensamientos con respecto a su interacción y/o uso de una página web. Sin embargo, existe un sector de usuarios quienes por problemas de discapacidad, son excluidos de este tipo de pruebas. Ellos son las personas con problemas auditivos y del habla. El presente trabajo, describe una propuesta para lograr la inclusión de las personas con la discapacidad ya descrita en dichas pruebas de usuario tipo "think aloud". Las pruebas se realizaron con personas con discapacidad auditiva-habla pertenecientes a la Asociación de Padres de Personas con Discapacidad Auditiva de Durango A.C México (APADAC).

Palabras clave: *usabilidad, diseño centrado en el usuario, think aloud, discapacidad auditiva-habla.*

1. Introducción

El desarrollo exponencial de los soportes digitales, los medios audiovisuales y las nuevas formas de comunicación, proponen en cuanto a la inclusión de personas con discapacidad auditiva (para el caso de México, es un término de inclusión oficialmente reconocido y aceptado, el cual incluye también, a personas que en conseciencia de dicho problema, tampoco tienen la capacidad de hablar), nuevas posibilidades para el acceso a la

Editorial Universitat Politècnica de València

información, la producción del conocimiento y la comunicación en diversos contextos, como son los sociales, culturales y laborales, sin dejar de lado los educativos.

Se estima, de acuerdo a datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que existen alrededor de 360 millones de personas en el mundo con discapacidad auditiva incapacitante, lo que representa el 5,3% de la población mundial. De dicha cantidad, se estima que 32 millones son niños (Yeratziotis, 2013). Con base en lo anterior, y como ejemplo de referencia del sector educación, la sordera es un problema que afecta a la adquisición del lenguaje oral similar a la de un niño con los niveles de audición normal y, por lo tanto, con el tiempo han sugido debates sobre la educación para los estudiantes con sordera, especialmente en las áreas de comunicación y el lenguaje (Capitão, Pisco Almeida, & Marques Vieira, 2011).

Así como lo es en el ámbito educativo, existe una gran cantidad de personas sordas, quienes a pesar de su problema de audición-habla, no deben quedar exlcuídas para ser usuarios de dispositivos digitales, ya que representan medios a través de los cuales ellos pueden ser capaces de comunicarse a pesar de su discapacidad, como ejemplo: se tienen los teléfonos inteligentes (Smartphones), a través de los cuales les es posible comunicarse, sobre todo archivos de imágenes, videos subtitulados, videoconferencias en lenguaje de señas, mensajes de texto, acceder a Internet, producir y publicar videos así como participar en foros, chats, enviar correos e interactuar en las redes sociales. Es en este contexto comunicacional, donde adquieren mayor significado las competencias de lectura y escritura.

La comunicación de las personas sordas sin lugar a dudas, se apoya en un fuerte contexto visual, desde donde se construyen representaciones y significados. Ya sea en forma gestual, por lenguaje de señas o escrita, el canal visual se convierte en el principal elemento de entrada de la información para este tipo de personas, llegando a constituirse en la vía primordial de recepción de lo que ocurre a su alrededor y más allá de su entorno inmediato (Zappalá, Köppel, & Suchodolski, 2007). Por lo tanto, los diversos medios y tecnologías digitales en la actualidad permiten que las personas con problemas de sordera-habla dispongan de un medio para comunicarse con otros a través de las diferentes formas descritas con anterioridad, siendo las páginas de Internet un elemento para informarse, aprender y comunicarse al igual que el resto de los usuarios de internet, sólo que atendiendo características específicas para su discapacidad, buscando que sean páginas eficientes y eficaces para ellos.

Así, en el ámbito de Internet y del mundo de las Apps, existe un área de conocimiento conocida como usabilidad; la cual es definida por la ISO/IEC 9241 como: "la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico", para lo cual existen diversidad de

Editorial Universitat Politècnica de València

técnicas y métodos orientados a evaluarla, siendo una de ellas la técnica conocida como *think aloud*, la cual como su nombre lo indica, es un método donde los usuarios que participan deben comentar en voz alta sus impresiones y pensamientos en función de las tareas de evaluación que se le encomienden. Si bien es una prueba útil en los procesos de evaluación de usabilidad ¿Qué pasa con los usuarios con problemas de sordera-habla? ¿Cómo pueden comentar sus impresiones y pensamientos?

Para efectos del presente trabajo, se hizo una adaptación de la prueba para usuarios con problemas de sordera-habla de la Asociación de Padres de Personas con Discapacidad Auditiva de Durango A.C (México), con la finalidad de probar que las pruebas de usabilidad pueden ser inclusivas para personas sordas, considerando el propio rediseño de su página web (www.apadacdurango.org).

2. Marco de referencia: accesibilidad y usabilidad web

Dado que se trabajó con un sector de la población con un problema de accesibilidad web, en esta sección se presentan las generalidades conceptuales de accesibilidad y usabilidad web, así como de la técnica *think aloud*.

2.1 Accesibilidad web

La accesibilidad web significa que personas con algún tipo de discapacidad van a poder hacer uso de la web. En concreto, al hablar de accesibilidad web, se está haciendo referencia a un diseño web que va a permitir que estas personas puedan percibir, entender, navegar e interactuar con la web, aportando a su vez contenidos. La accesibilidad web también beneficia a otras personas, incluyendo personas de edad avanzada que han visto mermadas sus habilidades de adaptación a consecuencia de la edad.

Como lo comentan Forero Díaz y Fernández Moreno (2012):

> "El objetivo es facilitar el acceso de las personas con discapacidad, desarrollando pautas de accesibilidad, mejorando las herramientas para la evaluación, diseño y reparación, llevando a cabo una labor educativa y de concienciación sobre la importancia del diseño accesible de páginas web y abriendo nuevos campos en el factor humano, a través de la investigación en esta área".

Editorial Universitat Politècnica de València

En resumen, un sitio web es accesible si las personas con discapacidad lo pueden utilizar con la misma efectividad, seguridad y protección que las personas sin discapacidad (Brajnik, 2009).

2.2 Usabilidad

Para Nielsen y Loranger: "La usabilidad es un atributo relacionado con la facilidad de uso. Más específicamente, se refiere a la rapidez con que se puede aprender a utilizar algo, la eficiencia al utilizarlo, cuán memorable es, cuál es su grado de propensión al error y cuánto le gusta a los usuarios" (UsabilidadWeb, 2007).

Dicho de otra manera, la usabilidad se refiere a la facilidad o dificultad de uso que tiene un objeto en gracias al diseño con el que se ha elaborado. Es un concepto muy utilizado en tecnología y sus principios son: Facilidad de aprendizaje, flexibilidad y robustez (Jesuites Educació, 2017) .

2.3 Think aloud

2.3.1 Introducción a la técnica think aloud

De acuerdo a Nielsen (citado en (Lacalle, 2012)) *think aloud:* "Es un test en el que se le pide al participante que use un sistema mientras piensa continuamente en voz alta, verbalizando sus pensamientos mientras se mueve por la interfaz de usuario". *Think aloud* ha sido una herramienta utilizada para entender los procesos cognitivos que no pueden ser observados de manera directa, con el objetivo de entender de qué manera se pueden asistir a los mismos (Arshad, 2009).

Para realizar un test de usabilidad *think aloud* se necesitan básicamente tres elementos: 1) Localizar usuarios representativos 2) Darles tareas relevantes 3) Esperar a que los usuarios hablen y como moderador mantenerse en silencio.

En la fase de darle al usuario las tareas que debe efectuar, básicamente consiste en indicarle qué es lo que deberá evaluar, así como un escenario de tareas a realizar, resaltándole que no se le evalúa a él, sino la eficacia, eficiencia y satisfacción del producto que está evaluando. Una vez realizado lo anterior, se solicita al participante que lleve a cabo las tareas con el producto mientras explican o describen en voz alta lo que piensan cuando trabajan con la interfaz.

Editorial Universitat Politècnica de València

La ventaja de aplicar *think aloud* es que de alguna manera permite tener una aproximación del usuario a la interfaz y las consideraciones que mantiene en mente mientras hace uso de ella (Hom, 1996). La técnica *think aloud* ha sido utilizada para entender los procesos cognitivos que no pueden ser observados de manera directa en varias áreas de la investigación cualitativa. Existen varias propuestas de la comunidad de investigación para su uso en las áreas de pedagogía, comunicación del habla, e interacción humano-computadora (Ávila Garcia, Bianchetti, & González Gaviña, 2017).

A grandes rasgos, el objetivo es que el usuario verbalice sus procesos cognitivos. Este método tiene orígenes en la investigación psicológica y es derivado del método de introspección, el cual es definido por M W Van Someren, Barnard, & Sandberg (1994) de manera textual de la siguiente manera: "La introspección está basada en la idea de que una persona puede observar los eventos que suceden en el subconsciente, más o menos, de la manera en que se pueden observar los eventos en el mundo externo". Sin embargo, existe una brecha entre "observar" los eventos que suceden durante el proceso cognitivo y verbalizarlos, por lo que es importante entender que el objetivo de las verbalizaciones producidas al usar este método no es narrar acciones, sino indicar pensamientos en voz alta (Krahmer & Ummelen, 2004).

2.3.2 Tipos de think aloud

En la propuesta original Ericsson y Simon (Krahmer & Ummelen, 2004), describen dos tipos de verbalizaciones:

- **Concurrente**, si las verbalizaciones se producen al momento en que se lleva a cabo la actividad de interés.
- **Verbalizaciones retrospectivas**, si las verbalizaciones se producen momentos después de que se llevó a cabo la actividad de interés.

Por otro lado, Boren y Ramey en el año 2000 (Krahmer & Ummelen, 2004) propusieron las siguientes variantes con respecto a la propuesta de Ericsson y Simon en 1980 siendo la principal el tener una interacción más natural entre el participante y el experimentador, abriendo la posibilidad a mantener un diálogo usando; (1) el 'token' "mm-hmm" en lugar de la frase "Continua hablando", (2) repetir palabras cortas que sugieran al participante el realizar una aclaración de su verbalización, y (3) estimular las verbalizaciones del participante dando sugerencias de naturaleza neutral.

Otra variación de *think aloud* es la reportada por Miyake en 1986 como "Interacción Constructiva" en la que se tiene el reporte verbal no de un sólo participante, sino de una pareja en la que se expone lo que están pensando, y por qué lo están pensando. En este escenario, el experimentador puede interactuar con los participantes para sugerir aclarar lo

Editorial Universitat Politècnica de València

que está sucediendo o para ayudar en el caso de que las verbalizaciones e interacciones se hayan estancado. Se denomina **interacción constructiva,** porque ambos individuos trabajan e interactúan para lograr un objetivo en común.

El *think aloud* con **intervención activa o "Coaching"** fue reportado originalmente por Dumas y Redish en 1999 y usado por Olmsted-Hawala, Murphy, Hawala, y Ashenfelter (Olmsted Hawala, 2010). Esta variación permite una mayor retroalimentación verbal entre el experimentador y el participante, incluyendo preguntas sobre ciertos aspectos del instrumento a evaluar o para asistir a los participantes cuando encuentren algún conflicto. Esta modalidad también incluye sesiones de práctica antes de iniciar la actividad.

2.3.3 Uso del método think aloud como técnica de inspección de usabilidad

Dada la esencia del *think aloud* donde las personas expresan lo que pasa por su mente en determinado momento, este ha sido utilizado como herramienta de inspección de usabilidad, en sitios de Internet, en la evaluación de cuestionarios en el área de salud, por ejemplo, Olmsted-Hawala et al. (2010), citados en (Ávila Garcia, Bianchetti, & González Gaviña, 2017), reportaron el uso de *think aloud* para probar la usabilidad de un sitio de Internet para la difusión de datos federales de los Estados Unidos.

2.3.4 Ventajas y desventajas de la técnica think aloud

Las ventajas más destacadas del *think aloud* son (Lacalle, 2012):

- •Barato: No precisa aparatos especiales. Simplemente es sentarse junto al usuario y tomar notas de lo que diga.
- • Flexible: se puede usar en cualquier fase del ciclo del producto, desde prototipos iniciales a aplicaciones completamente terminadas.
- •Convincente: se obtiene directamente la opinión del usuario final.
- •Fácil de aprender y aplicar.

Por otro lado, quizá sus principales desventajas radican para algunos, que al tratarse de un método cualitativo, no genera estadísticas cuantitativas, además de que, dado que la mayoría de las personas no se hablan en voz alta a sí mismas, en ocasiones al usuario participante de las pruebas, les resulta difícil mantener un monólogo en cuanto se centran en las tareas de la prueba.

Editorial Universitat Politècnica de València

2.3.5 Think-Aloud para personas sordas

Los sordos (sordera y sin habla), son considerados como un grupo creciente de usuarios. Sin embargo, a menudo son excluidos. Diseñar para sordos requiere consideraciones únicas. Pasar por alto esto en el diseño de páginas web o Apps, puede contribuir a problemas de accesibilidad y usabilidad que pueden influir negativamente en su experiencia de uso. Por lo tanto, existe una responsabilidad por parte de los diseñadores de tecnologías interactivas, así como en los investigadores, para garantizar que también aborden las necesidades de las personas sordas desde las perspectivas de usabilidad y experiencia del usuario. Ignorar lo anterior, puede conducir a la frustración durante la interacción con una página web, lo que puede dar lugar a un posible abandono no sólo de una página web, sino de otras tecnologías. Se necesita más investigación al diseñar para sordos en función del contexto, dominio de aplicación y plataforma en la que ocurren las interacciones. En particular, se ha llevado a cabo un trabajo limitado en el área de métodos novedosos de inspección de usabilidad para el diseño de interfaces de usuario web específicamente para usuarios sordos.

El problema identificado es la falta de métodos de inspección de usabilidad que puedan mejorar el diseño de las interfaces de usuario para usuarios sordos. Por lo tanto, el objetivo de la investigación fue desarrollar una evaluación heurística que evaluase el diseño de sitios web para usuarios sordos, frente a la usabilidad y los criterios de experiencia del usuario que pertenecen al grupo de usuarios en particular. Estas heurísticas deben guiar a los diseñadores y desarrolladores a la hora de desarrollar interfaces de usuario para sitios web que serán utilizados por usuarios sordos, asegurando que su usabilidad y experiencia de usuario estén a la vanguardia.

En lo que respecta a la aplicación de la técnica *think aloud* para personas sordas, en la búsqueda de literatura relacionada con el tema, se encontró que es muy escasa la producción bibliográfica de artículos y/o ponencias al respecto, siendo de las pocas localizadas las siguientes:

- En el artículo "*Methods for inclusion: Employing think aloud protocols in software usability studies with individuals who are deaf*" (Roberts & Fels, 2006). La usabilidad es un paso importante en el ciclo de diseño de software. Hay una serie de metodologías, como el protocolo de voz en voz alta (*think aloud*) y el recorrido cognitivo que pueden emplearse en las evaluaciones de usabilidad. Sin embargo, muchos de estos métodos no están diseñados para incluir a usuarios con discapacidades. La legislación y las buenas prácticas de diseño, deberían proporcionar incentivos para que los investigadores en este campo consideren metodologías más inclusivas. El trabajo de Robers y Fels (2006) realizó dos estudios para explorar la viabilidad de recopilar protocolos gestuales de usuarios

Editorial Universitat Politècnica de València

de lenguaje de señas utilizando el método del protocolo pensar en voz alta (TAP). Los resultados de sus estudios respaldan la viabilidad del TAP gestual como método de evaluación de usabilidad y proporcionan evidencia adicional de que los sistemas cognitivos utilizados para producir protocolos verbales exitosos en personas que oyen, parecen funcionar de manera similar en personas que hablan con gestos y/o señas. Los desafíos para adaptar el método TAP para el lenguaje gestual se relacionan con la forma en que se recopilaron los datos y no con los datos o su análisis.

- En el artículo "*Usability heuristics for Deaf users*" (Yeratziotis, 2013). El problema identificado en dicho artículo, es la falta de métodos de inspección de usabilidad que puedan mejorar el diseño de las interfaces de usuario para usuarios sordos. El objetivo de la investigación fue desarrollar una evaluación heurística para evaluar el diseño de sitios web para usuarios sordos frente a la usabilidad y los criterios de experiencia del usuario que pertenecen a este grupo de usuarios en particular.

3. Metodología

El propósito principal de la intervención de los usuarios seleccionados fue apoyar el proceso de rediseño de la página web de APADAC Durango México (www.apadacdurango.org), para lo cual se realizaron dos fases, la primera fue la evaluación de sitios de otras asociaciones de apoyo a personas con discapacidad y la segunda fase fue el rediseño de dicha página.

3.1 Materiales

Para realizar la prueba, se utilizaron dos equipos de cómputo portátiles con acceso a Internet, los sitios los cuales se eligieron para realizar las pruebas, un programa para grabación de pantalla y grabación frontal, hojas para tomar notas y dos teléfonos Smartphone.

El moderador de la prueba se colocó a lado derecho de los usuarios que estaban sentados frente a la computadora para de esta manera explicar el procedimiento en lengua de señas mexicana (LSM), mientras el primer usuario realizaba la prueba, el segundo usuario observaba de lado izquierdo con atención y otra persona que apoyaba al moderador grababa el desarrollo de la prueba con un teléfono Smartphone.

Editorial Universitat Politècnica de València



Fig. 2 Organización del equipo de trabajo para realizar la prueba think aloud.
Fuente: elaboración propia

3.2 Usuarios

Los usuarios que intervienen en la prueba fueron dos jóvenes sordos. Una mujer de 26 años con sordera profunda y un joven de 20 años con hipoacusia mixta. La primera de ellas con un grado académico de Licenciatura en Terapia de la Comunicación Humana y la segunda persona que participa es estudiante de la Licenciatura en Educación Física y Deporte.

4. Resultados

En este apartado se presenta la propuesta para la aplicación de pruebas de usabilidad think *aloud* para personas con discapacidad auditiva-habla. Toda comunicación con los jóvenes sordos fue en Lengua de Señas Mexicana (LSM).

4.1 Aplicación de la prueba

En la tabla 1 se presenta el proceso de aplicación de la prueba *think aloud* aplicada a usuarios sordos, realizando al mismo tiempo un comparativo de cómo es la aplicación de la prueba con usuarios que no presentan discapacidad auditiva. El tipo de prueba fue de

Editorial Universitat Politècnica de València

verbalización retrospectiva, ya que los comentarios se produjeron momentos después que se llevó acabo la prueba.

Tabla 1. Comparativo de prueba *think aloud* tradicional vs para personas sordas

Think aloud **(Lacalle, 2012)**	***Think aloud*** **con personas con discapacidad auditiva.**
1. Localizar a usuarios representativos.	1. Localizar usuarios representativos
2. Explicar a los usuarios en qué consiste la prueba.	2. Explicar en lengua de señas en qué consiste la prueba.
3. Facilitarles el sitio en el que se realizara la prueba	3. Mostrar el sitio en el cual se realizará la prueba.
4. Indicar que se inicie con la prueba	4. Pedir al Usuario que se presente brevemente para ser grabado en un pequeño video indicando su nombre completo, ocupación y nombre de la prueba.
5. Dejar que el usuario navegue en el sitio y se exprese en voz alta durante la navegación todos y cada uno de los pasos que se están realizando.	5. Instalar un programa de grabación de pantalla y grabación frontal, tanto para observar el recorrido que realiza en el sitio y para observar las expresiones faciales que el usuario presento al navegar.
	6. Indicar que inicien la prueba.
	7. Dejar que el usuario navegue por todo el sitio hasta que finalice.
	8. Darles por escrito el nombre de la prueba y de las preguntas que se les realizarán al final de la prueba: ¿Que te gustó del sitio? ¿Que no te gustó del sitio? y ¿Que le agregarías al sitio?

Fuente: elaboración propia
Los videos de las pruebas pueden ser consultados en: https://bit.ly/2KaCJeL

4.2 Lo que se observó en la aplicación de la prueba

A continuación, se presentan los detalles que se observaron durante la aplicación de la prueba:

- **Tareas de navegación:** Los sordos son mejores a la hora de navegar gracias a que sus habilidades visioespaciales están más desarrolladas.
- **Comunicación con los usuarios:** Para facilitar la interacción entre el usuario y el moderador se sugiere:
  - Utilizar un lenguaje directo y concreto
  - Usar un vocabulario familiar para él (ella)
  - Enumerar y separar físicamente los puntos de las instrucciones y procesos
  - Resaltar puntos o palabras claves
  - Evitar frases subordinadas o con muchas preposiciones, artículos y pronombres
  - Evitar las frases negativas
- **Tarea de manejo de ratón y escritura:** Los usuarios sordos manejan el ratón (mouse) igual que los usuarios que sí oyen, pero tienen mucha más dificultad para la escritura que éstos, por eso se propone primar la respuesta mediante el ratón sobre la respuesta escrita. Por ejemplo, para un sordo es mucho más sencillo

Editorial Universitat Politècnica de València

seleccionar una opción activando un *checkbox* que escribiendo una respuesta en una caja de texto.

- **Alternativas en la Lengua de Signos:** Dada la dificultad de los sordos para interpretar el lenguaje escrito, se sugiere que el moderador cuente con una persona intérprete del lenguaje de señas como auxiliar.

Se destaca que una de las principales dificultades para la aplicación de la prueba fue el lograr explicarles el propósito de ésta y que la persona intérprete estuviera familiarizada con el uso de terminología web y de tecnología, derivado de ello aunque no era parte del propósito de la prueba los usuarios decidieron colaborar junto con otros miembros de APADAC en grabar un video en LSM de palabras vinculadas al área de tecnología como: Almacenar, celular, computadora, Facebook, Google, Ingeniería en Sistemas, Instagram, internet, laptop, lenguaje de programación, memoria usb, monitor, presentación, ratón/mouse, redes sociales, teclado, tecnología, Twitter, WhatsApp, Wi-Fi, YouTube y dentro de ellas las palabras y la palabra experiencia de Usuario (Link del manual: https://bit.ly/2IKDsls).

5. Conclusiones

Cuando se realizan pruebas de usabilidad utilizando diferente técnicas, ya sean existentes, emergentes o adaptadas, regularmente se hacen pensando en usuarios que no cuentan con algún tipo de discapacidad, y cuando se piensa en discapacidad; quienes se desenvuelven en el área de Diseño Centrado en el Usuario, lo canalizan o derivan directamente al área de accesibilidad web, pero es visto más como en el cumplimiento de una serie de pautas a considerar, que en la realización a la par de pruebas de usabilidad con usuarios que presentan diversos tipos de discapacidad.

La aplicación y adaptación realizada a la técnica *think aloud* del presente trabajo de investigación, es una prueba de que en el mundo de la aplicación de pruebas de usabilidad, siempre habrá oportunidad para hacer adaptaciones a las técnicas ya existentes para hacer que los usuarios con diversos tipos de discapacidad sean considerados al momento de la realización de pruebas de usabilidad.

En el caso aquí documentado, la técnica *think aloud* demostró ser una técnica lo suficientemente flexible, **para "escuchar" incluso la "voz" de los que no oyen ni hablan,** sin perder su propósito principal, por lo cual dada la evidencia obtenida, se recomienda como técnica para ser aplicada con usuarios sordos a través de una adecuada planificación de tareas, un moderador con conocimiento básico de lenguaje de señas y un intérprete, además de asegurarse que el usuario comprenda la esencia de lo que es usabilidad y experiencia de usuario.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Arshad, N. (2009). Teaching Programming and Problem Solving to CS2 Students using Think-Alouds. In ACM (Ed.), *IGCSE Proceedings of the 40th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (p. 377). ACM. Recuperado a partir de SIGCSE: https://portalparts.acm.org/1510000/1508865/fm/frontmatter.pdf?ip=189.155.101.90

Ávila Garcia, M. S., Bianchetti, M., & González Gaviña, A. (2017). Uso del método "think aloud" en la investigación cualitativa. *Pistas Educativas, 39*. Recuperado a partir de itcelaya: www.itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/download/1078/875

Brajnik, G. (2009). Validity and reliability of web accessibility guidelines. *ASSETS'09 Eleventh International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility.* Pittsburgh, Pennsylvania, USA: ACM.

Capitão, S., Pisco Almeida, A., & Marques Vieira, R. (2011). Comunidades en línea para la inclusión digital de alumnos con sordera. *REDMARKA UIMA, 3*(7), 155-172. Recuperado a partir de Redmarka UIMA: http://www.redmarka.org/

Carreras Montoto, O. (2007, Noviembre 20). *Accesibilidad web y discapacidad auditiva.* Recuperado a partir de Usableaccesible: https://olgacarreras.blogspot.com/2007/01/accesibilidad-web-y-discapacidad.html

Hom, J. (1996). *Protocolo del Pensamiento Manifestado (Thinking-Aloud Protocol)*. Recuperado a partir de SIDAR: https://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/test/Thinking.htm

Jesuites Educació. (2017, Septiembre 18). *Qué es la usabilidad y por qué es importante*. Recuperado a partir de Jesuites Educació (Formación Profesional): http://fp.uoc.edu/blog/la-usabilidad-importante/

Krahmer, E., & Ummelen, N. (2004). Thinking about thinking aloud: a comparison of two verbal protocols for usability testing. *IEEE Transactions on Professional Communication, 47*(2), 105-117. Recuperado a partir de IEE Xplore: https://ieeexplore.ieee.org/document/1303808/authors

Lacalle, A. (2012, enero). *Pensando en alto: Thinking Aloud*. Recuperado a partir de albertolacalle.com: http://albertolacalle.com/hci/thinking-aloud.htm

Olmsted Hawala, E. L. (2010). Think-aloud protocols: a comparison of three think-aloud protocols for use in testing data-dissemination web sites for usability. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 10)*. Recuperado a partir de ACM: https://dl.acm.org/citation.cfm?doid=1753326.1753685

Editorial Universitat Politècnica de València

Peréz de Arado, B. (2011). *¿Lengua de señas?* Recuperado a partir de Cultura Sorda: http://www.cultura-sorda.org/lengua-de-senas/

Roberts, V., & Fels, D. (2006). Methods for inclusion: Employing think aloud protocols in software usability studies with individuals who are deaf. *International Journal of Human-Computer Studies, 64*(6). doi:https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2005.11.001

UNAL. (2012, Noviembre 13). *Desarrollo web accesible para sordos e invidentes.* Recuperado a partir de Agencia de Noticias Universidad Nacional de Colombia: http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/desarrollan-web-accesible-para-sordos-e-invidentes.html

UsabilidadWeb. (2007). *¿Qué es la usabilidad web?* Recuperado a partir de UsabilidadWeb.com: http://www.usabilidad.com.mx/que-es-la-usabilidad-web/

Yeratziotis, D. A. (2013, Junio). *Cyprus Interaction LAB.* Recuperado a partir de Cyprus Interaction LAB: https://www.cyprusinteractionlab.com/projects/usability-for-deaf-users/

Zappalá, D., Köppel, A., & Suchodolski, M. (2007). *Inclusión de TIC en escuelas para alumnos sordos e hipoacúsicos.* Recuperado a partir de Escritorio educacion especial/Serie de Estrategias pedagógicas: http://escritorioeducacionespecial.educ.ar/datos/recursos/pdf/inclusion_de_TIC_en_escuelas_para_alumnos_sordos.pdf

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8778

Consideraciones para el aprendizaje autónomo en el entorno asíncrono: caso de implementación gradual de aula invertida en ingeniería.

Teth Azrael Cortes Aguilar[a] ,Sofía Estelles-Miguel[b]
[a]Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, Mexico, [b]Departamento de Organización de Empresas, Universitat Politècnica de València, España

Resumen

El presente artículo aborda la implementación gradual en educación superior del modelo de aula invertida para el caso de estudiantes de primer semestre de ingeniería. La transición de clase tradicional hacia aula invertida inició en el entorno síncrono, dentro del aula, con la integración del aprendizaje activo basado en problemas, reportando resultados favorables. Sin embargo, los resultados muestran una disminución en el rendimiento relacionado con un mayor uso de TIC en el entorno asíncrono. En consecuencia, para lograr el aprendizaje autónomo, se propone considerar en la etapa de diseño del aula invertida, el estilo de aprendizaje, la disponibilidad de recursos tecnológicos y las competencias digitales de los estudiantes.

Palabras clave: *aula invertida, aprendizaje activo, educación en ingeniería.*

1. Introducción

La definición más sencilla de aula invertida es dada por Lage et al. (2000) "Invertir el aula significa que los eventos que tradicionalmente han tenido lugar dentro del aula ahora tienen lugar fuera del aula y viceversa". Esta definición implicaría que el aula invertida simplemente representa un reordenamiento de las actividades dentro y fuera del aula, sin embargo, en la práctica este no es el caso (Demetry, 2010). De acuerdo a Staker y Horn (2012) el aula invertida es un programa de educación formal clasificado como un sub-modelo en el aprendizaje híbrido en el cual a los estudiantes se les permite elegir el lugar donde reciben el contenido, la instrucción y controlar el ritmo de actividades a través de los recursos en línea. La mayor parte de las investigaciones sobre aula invertida emplea actividades de aprendizaje interactivo en grupo, sustentadas en las teorías de aprendizaje centradas en el alumno, basadas en las obras de Piaget de 1967 y Vygotsky et al. (1980). El

Editorial Universitat Politècnica de València

constructivismo se considera la fuente para las teorías del aprendizaje activo basado en problemas ABP (Grabinger y Dunlap, 1995). Bishop y Verlerger (2013) aportan una definición de aula invertida más apropiada, como una técnica educativa que consta de dos partes, actividades interactivas de aprendizaje grupal dentro del aula e instrucción individual directa basada en las tecnológicas de la Información y comunicación fuera del aula.

En el marco de referencia 2018 del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A.C. se establece en el apartado 3.4 sobre atributos del perfil de egreso y objetivos educacionales que el egresado debe ser capaz de comunicarse efectivamente con diferentes audiencias; formular y resolver problemas de ingeniería; trabajar efectivamente en equipos que establecen metas, planean tareas, cumplen fechas límite y analizan riesgos e incertidumbre; también debe ser capaz de aplicar, analizar y sintetizar procesos de diseño de ingeniería que resulten en proyectos (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A.C., 2017). Varios de estos criterios son difíciles de enseñar y evaluar efectivamente con conferencias informativas o exámenes de preguntas cerradas. Sin embargo, el método de aprendizaje basado en problemas ABP, puede ser mucho más efectivo para lograr estos objetivos, pero la aplicación del ABP se ve obstaculizada por el hecho de que el plan de estudios para los programas de ingeniería ya está muy saturado de temas y en este tipo de programas parecer imposible su integración. Por el contrario, asignarles a los estudiantes como tarea, ver conferencias grabadas deja tiempo libre en clase para realizar actividades interactivas que no pueden ser automatizadas mediante las TIC, este es el concepto clave del aula invertida (Bishop y Verleger, 2013 y Oltra et al, 2017).

Aunque la tecnología no define el aula invertida, Bergmann y Sams (2012) mencionan una serie de beneficios cuando los materiales están disponibles en un formato combinado, en línea y en clase. Sin embargo Dahlstrom et al. (2015) advierten que los estudiantes que no sean capaces de trabajar con materiales de aprendizaje en línea sin ayuda, pueden requerir orientación del docente. Además los estudiantes que no están seguros acerca de cómo lograr un aprendizaje autónomo exitoso, sienten la necesidad de retroalimentación inmediata y pueden encontrar desafiante el material en línea asincrónico, hasta el punto de llegar a necesitar capacitación en estrategias centradas en el alumno.

La expansión del modelo de aula invertida, pese a tener una amplia aceptación en escenarios estadounidenses, Martínez et al. (2014) señalan que de diez artículos revisados, el 50% reporta una mejora en la adquisición de conocimiento al comparar el aula invertida y el aula tradicional, lo cual no presenta un incremento significativo en el rendimiento escolar, si no que las ventajas se dan en términos de mejoría en la percepción del aprendizaje, así como un mayor grado de satisfacción de los estudiantes al involucrarse con dicha experiencia educativa, también refieren una mejoría en cuanto a mayor cantidad de contenido abarcado y menor esfuerzo para resolver las actividades. Suponen que los

Editorial Universitat Politècnica de València

principios del aula invertida no han sido correctamente aplicados o que se requieren periodos de uso mayores para poder evaluar su impacto en todas las partes implicadas.

El papel de los estudiantes en el aula invertida es usar métodos de aprendizaje autónomos para revisar y considerar críticamente materiales fuera de clase y luego aplicar activamente en clase lo aprendido en un ambiente colaborativo. Lo anterior, es un marco útil para determinar qué habilidades de pensamiento se deben enseñar en línea y cuales se deben enseñar de manera presencial. De acuerdo a la taxonomía de Bloom, el docente podría razonablemente esperar que los estudiantes sean capaces de aprender, recordar y comprender un tema en un nivel básico en línea; y entonces, utilizar habilidades de pensamiento de orden superior para aplicar, analizar, evaluar y crear nuevo material en el aula sincrónica, ver Figura 1. Estes et al. (2014) recomiendan que los estudiantes más capaces se conviertan en tutores pares para sus compañeros dentro del aula, ayudando con las operaciones básicas que aún pueden requerir de atención durante el tiempo de clase.



Fig. 1 Descripción del aula invertida por componentes síncrono y asíncrono.

En un enfoque tradicional (Francl, 2014), los profesores han conducido sus clases en la siguiente secuencia de eventos:

1. Presentación de temas a través de diapositivas de PowerPoint, videos y otros medios visuales y auditivos en clase.
2. Preguntas y respuestas durante o después de la conferencia.
3. Ejercicios prácticos o tarea para los estudiantes fuera de clase.
4. Después de la entrega de la tarea, explicación de las respuestas correctas.
5. Realización de un examen para valorar la asimilación del tema.

En contraste con el enfoque tradicional, Francl (2014) propone la siguiente secuencia de actividades para que se lleve a cabo el aprendizaje invertido.

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Automatizar las presentaciones de temas, facilitando la autorregulación.
2. Adquirir material complementario de fuentes distintas al libro de referencia.
3. Facilitar la visualización de contenido y material a los estudiantes para cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento.
4. Solicitar a los estudiantes que consulten material asíncrono de tipo conferencias fuera del aula.
5. Proporcionar un cuestionario corto en línea para la autoevaluación del aprendizaje.
6. Permitir a los estudiantes volver a tomar ese cuestionario, por lo tanto, utilizarlo como una experiencia de aprendizaje formativa.
7. Permitir que los estudiantes completen actividades en el aula, ya sea individualmente o en grupos.
8. Llevar a cabo un foro abierto en clase para discutir sobre el tema y presentar una explicación más detallada de temas complejos según sea necesario.
9. Aplicar un examen formal para evaluar la comprensión del tema.

El presente trabajo se sustenta en la revisión de los autores Estes, Ingram y Liu (2014) del aula invertida, donde proponen un modelo simple de implementación en tres etapas.

Pre-Class. En lugar de utilizar el tiempo de clase presencial para informar, comunicar y generar conciencia, el instructor mueve este tipo de actividades a un entorno asíncrono disponible en línea. Las instrucciones para procedimientos que cambian muy poco con el tiempo son las más apropiadas para este tipo de entorno.

In-Class. En el aula, el docente usa indicaciones o el método socrático a través de preguntas para aumentar la interacción con el alumno mediante discusiones en clase, observación o el uso de tecnología. La colaboración entre los estudiantes también es importante, y es común usar la retroalimentación de los compañeros y la instrucción entre pares para el descubrimiento y la práctica.

Post-Class. Se establece en los momentos anterior y posterior de que se hayan elaborado los materiales asíncronos y síncronos de la conversión hacia el aula invertida, donde el profesor tiene la oportunidad de aumentar y mantener la motivación de los estudiantes para participar fuera del tiempo de clase y evaluar el progreso del alumno. El papel del docente se traslada de un instructor a la de un entrenador del aprendizaje que se apoya en el desarrollo de habilidades de autorregulación de los estudiantes, necesarios para el éxito en el entorno invertido.

Cabe distinguir, que para Flipped Learning Network (2014) los términos de aula invertida y aprendizaje invertido no son intercambiables y el primero no siempre puede conducir al segundo. En el aula invertida las actividades grupales dentro del salón se mueven hacia el espacio individual y las actividades individuales se mueven hacia el espacio grupal. En el

Editorial Universitat Politècnica de València

aprendizaje invertido la instrucción directa se mueve del espacio de aprendizaje grupal al espacio de aprendizaje individual y el espacio grupal se transforma en un entorno dinámico e interactivo en el que el profesor guía a sus estudiantes para aplicar conceptos y participar creativamente. En la encuesta de la Red de Aprendizaje Sophia & Flipped, 2014, (Flipped Learning Network, 2014) nueve de cada diez docentes reportaron mejoras en el rendimiento de sus estudiantes. Sin embargo, también señalan retos para su implementación, como la adquisición de conocimientos fundamentales en el entorno asincrónico, donde para tener éxito, los estudiantes deben reconocer y demostrar habilidades de aprendizaje autónomo. En las sesiones presenciales de aula invertida los docentes deben ser capaces de responder a preguntas espontáneas de sus estudiantes. También se deben considerar problemas en la creación de materiales en línea y acceso a la tecnología.

Para investigar el impacto del aula invertida sobre el aprendizaje de estudiantes de educación superior, Zhao y Ho (2014) de la Universidad de Harvard reportan el empleo de un diseño cuasi-experimental que recabó y comparó las calificaciones de exámenes de medio periodo en 2011 y 2013. En la opinión de los estudiantes un 46% prefirió un modelo invertido y un 38% prefirió el modelo tradicional. También reportan que no existe una evidencia de impacto significativo en las calificaciones de medio periodo. El modelo de aula invertida se apoyó en la plataforma edX de aprendizaje abierto en línea, desarrollado en colaboración con el Massachusetts Institute of Technology MIT, disponible desde 2012. En el presente trabajo de implementación gradual del aula invertida se reportan las calificaciones de los ciclos 2012B a 2016B. No se realizaron encuestas de opinión entre los estudiantes porque es no es un objetivo la comparación entre el modelo tradicional y el modelo invertido, ampliamente discutido en investigaciones anteriores, Zhao y Ho (2014), Francl (2014) y Martínez et al. (2014).

La teoría del aprendizaje es considerada como parte esencial en el enfoque del aprendizaje centrado en el alumno. El estilo individual de aprendizaje y su relación con el aprendizaje en línea son importantes para mejorar el rendimiento de los estudiantes en los modelos de aprendizaje activos, especialmente para el estilo de aprendizaje visual del modelo VAK (Pekic et al., 2014). Los estudiantes tienen fortalezas y debilidades concretas que pueden aprovecharse o mejorarse mediante la instrucción. El aprendizaje basado en proyectos con tecnología permite que los estudiantes aprendan a identificar como aprovechar las fortalezas de sus estilos de aprendizaje, ayudándolos a desarrollar su pensamiento y convertirlos en aprendices más independientes (Intel Teach Program, 2012). En el modelo VAK propuesto por Neil Fleming, los estudiantes son identificados de acuerdo a su preferencia para aprender mejor con la ayuda de señales visuales, auditivas, kinestésicas o escritas (Muthyala, 2014). Los aprendices visuales son personas que aprenden mejor observando imágenes o videos. Los aprendices auditivos son personas que prefieren aprender escuchando una conferencia o una discusión. Los aprendices de lectura-escritura

Editorial Universitat Politècnica de València

son personas que aprenden mientras leen o escriben notas. Los aprendices kinestésicos son personas que aprenden moviéndose, tocando y expresándose a través de la acción.

2. Método

El objetivo de un diseño eficaz del aula invertida es establecer las condiciones para un aprendizaje con atención especial a las actividades que generan la transferencia de contenidos del curso. Con el propósito de conocer el acceso a la tecnología entre los estudiantes, se realizó una encuesta, al total de la población de 22 estudiantes inscritos en el ciclo 2017. De acuerdo a la clasificación del canal perceptivo en el modelo VAK, sobre el tema de uso de Internet por tiempo, clasificación y disponibilidad de recursos tecnológicos. El 44% es visual, 30 % es auditivo y 26% es kinestésico, inciso b) de la Figura 2 y sobre el tiempo dedicado a Internet el 41% de los estudiantes emplea de 4 a 8 horas diarias, inciso b) de la Figura 2.

Los estudiantes de tiempo completo no presentan inconvenientes para el acceso al entorno asíncrono del aula invertida; pero los estudiantes con un trabajo formal de ocho horas y poca disponibilidad de tiempo tienen dificultades para cumplir con las actividades asíncronas. En el inciso c) de la figura 2, se observa un porcentaje favorable a la búsqueda frecuente de información sobre temas de entretenimiento y socialización. En el inciso d) de la figura 2 se observa que el 90% de los estudiantes tiene acceso a Internet desde su casa, pero solo el 60% dispone de computadora para uso exclusivo. Un 30% cuenta con un teléfono inteligente con acceso a Internet ilimitado y la disponibilidad de una tableta electrónica es menor al 10%.

Editorial Universitat Politècnica de València

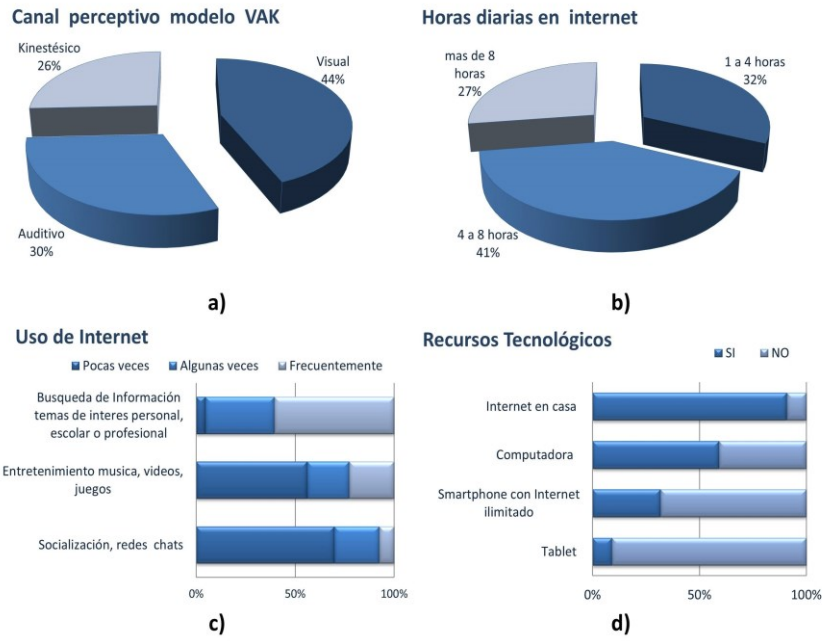


Fig. 2 Resultados de la encuesta a los estudiante a) para canal perceptivo en el modelo VAK, b) uso de horas de internet por día, c) uso de internet por tipo de búsqueda y d) disponibilidad de recursos tecnologicos.

Algunos métodos y herramientas aplicados en el presente caso para evaluar el aprendizaje de los estudiantes después de la instrucción, fueron rubricas y portafolios de proyectos, porque proporcionan una forma conveniente de documentar el progreso. Además su implementación se puede llevar acabo en algunos de los sistemas de gestión del aprendizaje que incluyen aplicaciones en línea, como Moodle, Wix, Edmodo, entre otros (Estes, Ingram y Liu. 2014). En el presente trabajo la implementación fue gradual con recursos físicos durante los ciclos 2012B a 2014A, con archivos digitales enviados correo electrónico en 2014B y desde 2016A a través en un sitio de acceso libre disponible en Wix.

3. Resultados

Los resultados de las siguientes encuestas se clasifican en la escala de Likert, la cual ha sido utilizada en casos anteriores (Roach, 2014) para la evaluación del modelo de aula invertida. En la Figura 3, inciso a) se muestran los resultados de la encuesta sobre competencias en TIC para comunicación y aprendizaje colaborativo, donde la mayoría menciona ser capaz de usar el correo electrónico y navegar dentro de una plataforma educativa, pero mencionan no ser capaces de participar en la creación y diseño web.

Editorial Universitat Politècnica de València

Los resultados de la encuesta sobre competencias en TIC para búsqueda y tratamiento de la información, inciso b) de la Figura 3, los estudiantes son capaces de usar cualquier navegador, compartir videos, documentos y usar software en línea, pero carecen de habilidades para difundir información por códigos QR o de usar software especializado para administración del tiempo y síntesis de la información.

En la figura 4 se muestra la evolución de las calificaciones semestrales y la integración de elementos de aprendizaje activo en la transición de educación tradicional hacia el modelo de aula invertida en periodos semestrales, desde 2012B hasta 2016B; en la asignatura de Mecánica Clásica con estudiantes de primer ingreso de la Licenciatura de Ingeniería Electrónica, en la Unidad Académica Zapopan del Instituto Tecnológico "José Mario Molina Pasquel y Henríquez", en el Estado de Jalisco, México.

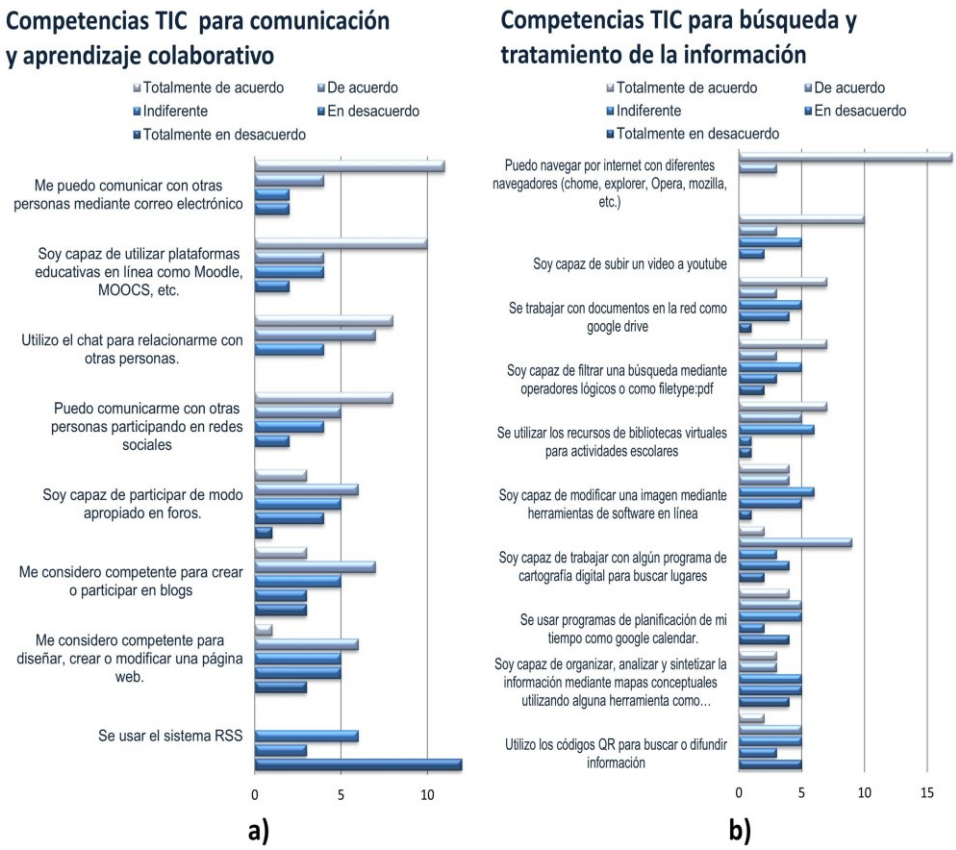


Fig. 3 Resultados de las encuestas sobre competencias en TIC para: a) comunicación y aprendizaje colaborativo b) para búsqueda y tratamiento de la información

Editorial Universitat Politècnica de València

A partir del periodo 2014A con la implementación del aprendizaje basado en problemas ABP, se mejoró el rendimiento escolar, pero en el ciclo 2016B con un mayor uso de TICS y un enfoque de aprendizaje autónomo con instrucciones y actividades asíncronas disponibles en un sitio de internet, se detectó una disminución en el rendimiento. Para revertir esta tendencia, a partir de 2017 se está trabajando en el diseño del sitio web de la materia con recursos que consideran las preferencias, canales perceptivos y competencias TIC de los estudiantes. La evaluación de estas acciones correctivas para lograr el aprendizaje autónomo en el modelo de aula invertida se propone como trabajo futuro para 2018, cuando se recaben suficientes datos. Consideramos relevante compartir con la comunidad académica el presente estudio, con la propuesta de realizar un diagnóstico de las competencias TIC de los estudiantes en la implementación del modelo de aula invertida

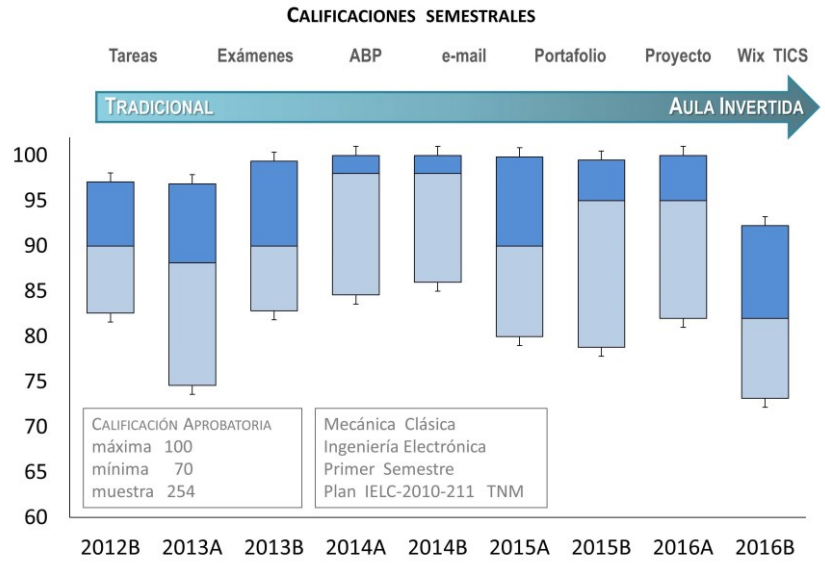


Fig. 4 Grafica de caja para calificaciones semestrales, percentiles del 25% y 75% con exclusión de calificaciones por debajo del mínimo aprobatorio.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Conclusiones

En el entorno síncrono del aula invertida, los resultados de la implementación del aprendizaje activo basado en problemas ABP y el desarrollo de proyectos muestran un mejor rendimiento académico en los ciclos 2014A y 2016A respectivamente. Por el contrario, en el ciclo 2016B con un mayor uso de TICS y un enfoque de aprendizaje autónomo con instrucciones y actividades asíncronas, se observa una disminución general en el rendimiento.

Para la ejecución de las actividades asíncronas del aula invertida, los resultados de la encuesta de diagnóstico sobre el canal perceptivo, muestran una preferencia de los estudiantes hacia recursos audiovisuales. También se concluye que la disponibilidad de tiempo y de acceso a recursos tecnológicos no es un obstáculo importante para los estudiantes del presente caso en la implementación de aula invertida.

Los resultados de las encuestas sobre competencias en TICS de los estudiantes muestran que es necesario corregir deficiencias para alcanzar el éxito del aprendizaje autónomo en el entorno asíncrono del aula invertida, en consecuencia se propone que el docente asigne un tiempo dentro del aula para el diagnóstico y el desarrollo de competencias digitales.

Referencias

Martínez Olvera, W., Esquivel Gámez, I., Martínez Castillo, J. (2014). Aula Invertida o Modelo Invertido de Aprendizaje: Origen, sustento e implicaciones. En Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI (págs. 143-160). Mexico: Editorial Lulu.

Roach, T. (2014). Student perceptions toward flipped learning: New methods to increase interaction and active learning in economics. International Review of Economics Education, 17, 74-84.

Bergmann, J., Sams, A. (2012). Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. Washington, DC: International Society for Technology in Education.

Bishop, J., Verleger, M. (June 2013). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. 2013 ASEE Annual Conference & Exposition (págs. 1-18). Atlanta, Georgia: https://peer.asee.org/22585

Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A.C. (2017). Marco de Referencia 2018 del CACEI en el Contexto Internacional. Recuperado de http://www.cacei.com.mx/docs/marco_ing_2018.pdf

Dahlstrom, E., Brooks, C., Grajek, S., Reeves, J. (2015). The ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology, 2015. Research Report. Louisville, CO: EDUCAUSE Center for Analysis and Research.

Demetry, C. (2010). Work in progress — An innovation merging "classroom flip" and team-based learning. Frontiers in Education Conference (FIE) (págs. T1E-1-T1E-2). Washington, DC: IEEE.

Estes, M., Ingram, R., & Liu, J. (2014). A Review of Flipped Classroom Research, Practice, and Technologie. International HETL Review, 4(7).

Editorial Universitat Politècnica de València

Flipped Learning Network. (12 de Marzo de 2014). The Four Pillars of F-L-I-P™. Obtenido de http://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/

Francl, T. (2014). Is Flipped Learning Appropriate? Journal of Research in Innovative Teaching, 7(1), 119-128.

Grabinger, R., & Dunlap, J. (1995). Rich environments for active learning: A definition. Association for Learning Technology Journal, 3(2), 5-34.

Intel Teach Program. (2012). Learning Styles. Recuperado el 2 de Marzo de 2017, de http://www.intel.com/content/dam/www/program/education/us/en/documents/project-design/skills/learning-styles.pdf

Lage, M. J., Platt, G. J., Treglia, M. (2000). Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. The Journal of Economic Education, 31(1), 30-43.

Muthyala, J. (2014). Inclusiveness with Learning Style. IJELLS, 3(1), 62-69.

Oltra Gutierrez, J.V; Estelles-Miguel, S.; Garrigos-Simón, F.J. y Montesa Andrés, J.O. (2017). Comparativa de la Experiencia de Flip Teaching en dos asignaturas y centros distintos de la UPV. Congreso IN-RED 2017. Doi: http://dx.doi.org/10.4995/INRED2017.2017.6891

Pekic, Z., Pekic, N., Kovac, D., & Dlabac, T. (2014). How Learning styles affect the experience of E-Learning. Book of Proceedings 6th International Maritime Science Conference, (págs. 106-111). Solin Croatia.

Staker , H., & Horn, M. (May de 2012). Classifying K–12 Blended Learning. Recuperado de Innosight Institute: http://www.innosightinstitute.org/innosight/wp-content/uploads/2012/05/Classifying-K-12-blended-learning2.pdf

Vygotsky, L., Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S., Souberman, E. (1980). Mind in Society Development of Higher Psychological Processes. Harvard Univ. Press.

Zhao, Y., Ho, A. (2014). Evaluating the Flipped Classroom in An Undergraduate History Course. HarvardX Research Memo.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8782

Desarrollo de competencias de liderazgo docente en alumnos del grado universitario de Educación

María Fernanda Gambarini Duarte, Soraya Muñoz Pérez[b], María Crespí Ruperez[c]
[a]Universidad Francisco de Vitoria, Madrid, España, m.gambarini@ufv.es, [b] Universidad Francisco de Vitoria, Madrid, España, s.munoz@ufv.es,[c] Universidad Francisco de Vitoria, Madrid, España, maria.crespi@ufv.es.

Abstract

Nuestro objetivo es mostrar una experiencia de desarrollo de competencias de liderazgo en alumnos de los Grados en Educación primaria e infantil necesarios para ser un buen docente. Usando la metodología de trabajo cooperativo, se plantea a los alumnos la realización de un proyecto transversal donde se aúna el uso de las tecnologías, el acompañamiento individual y grupal por parte del equipo docente y donde se integran conocimientos, actitudes y aptitudes de la asignatura de primero "Técnicas de Comunicación Eficaz". El fin último es el análisis de las competencias docentes en búsqueda de la excelencia docente.

Keywords: *Competencias, liderazgo, acompañamiento,comunicación*

1. Introdución

En el marco Europeo de Estudios Universitarios, «…se apuesta por el concepto de aprender a aprender…se trata de potenciar el concepto de long life learning…» Para ello se establece un sistema marco de referencia de cualificaciones (EQF) centrado en los resultados de aprendizaje: lo que la persona sabe, comprende y es capaz de hacer. Se promueve por tanto un modelo centrado en el aprendizaje y en el alumno como protagonista; y en el que los resultados de aprendizaje están en clave de competencia .

En ese escenario competencial, desde la asignatura Técnicas de Comunicación Eficaz, impartida en los grados de educación infantil y primaria, se pretende dar respuesta a las demandas formativas en clave de competencia por parte de la sociedad del siglo XXI. Demandas por tanto, que hablan de profesionales de la educación competentes técnica y personalmente, con un "saber ser" docentes. Con un tipo de liderazgo que va más alla de "*la capacidad de conducir personas, mediante una relación de influencia, hacia unos*

Editorial Universitat Politècnica de València

objetivos o metas". Como afirma Gil (2003), el docente es guía «…de un proceso particular de influencia social, guiado por un propósito moral con el fin de lograr objetivos educativos utilizando los recursos del aula.». Es por tanto un tipo de liderazgo definido por una relación de influencia personal, que basa su ascendiente en una forma de *ser* docente, y no simplemente de *estar* en el marco de la labor docente.

Ese liderazgo docente requiere de una serie de habilidades personales, ligadas fundamentalmente a la competencia de la comunicación eficaz como vía para el desarrollo óptimo de esa relación de influencia personal.

2. Objetivos

Desde la asignatura de Técnicas de Comunicación Eficaz, con un acompañamiento individual y grupal a los alumnos, se aspira a favorecer el desarrollo de habilidades asociadas a la competencia de comunicación eficaz. A través de una experiencia de aprendizaje basada en proyectos, se pretende promover en el alumno de los grados de Educación Infantil y Primaria un liderazgo intrapersonal que favorezca, el día de mañana, un liderazgo positivo en la relación con sus alumnos.

El tipo de liderazgo está íntimamente relacionado con la inteligencia intrapersonal que, según la aportación de Howard Gardner en su modelo de inteligencias múltiples, consiste en la inteligencia privada, es decir, contar con aquellas capacidades que permiten a la persona tener un modelo veraz y fiable de sí misma, que le dotan de la posibilidad de acceder a su mundo interior conociendo, aceptando y discriminando sus emociones a fin de orientar eficazmente su conducta.

Para desarrollar este liderazgo intrapersonal se propone a los alumnos de los grados de infantil y primaria la realización de un "Proyecto Transversal" que pretende potenciar el aprendizaje colaborativo, definido como el intercambio y cooperación social entre grupos de estudiantes para el propósito de facilitar la toma de decisiones y/o la solución de problemas. La colaboración entre aprendices les permite compartir hipótesis, enmendar sus pensamientos, y trabajar mediante sus discrepancias cognitivas. (Ralph y Yang, 1993)

Estos proyectos son el diseño de una propuesta de vía de comunicación eficaz familia-escuela, en el caso de infantil, y elaboración de un plan de formación a docentes en habilidades de comunicación eficaz, en el caso de primaria.

2.1- Objetivos generals para el Grado de Educación Infantil y Primaria:

- ✓ Aplicar las competencias intra e interpersonales propias de la profesión docente.
- ✓ Demostrar el manejo de las técnicas y herramientas de comunicación eficaz en la relación con sus iguales.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. 2- Objetivos específicos:

Para el Grado de Educación Infantil y Primaria:

- ✓ Identificar las condiciones de una comunicación eficaz en el ámbito educativo.
- ✓ Determinar las habilidades docentes en comunicación eficaz.
- ✓ Establecer el modelo de comunicación existente entre los agentes involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la sociedad del siglo XXI.
- ✓ Para el grado de Educación infantil: diseñar y planificar una vía de comunicación que favorezca la relación de confianza familia-escuela en su responsabilidad compartida y complementaria de educar, en el grado de infantil.
- ✓ Para el grado de Educación primaria: diseñar y planificar un plan de formación del profesorado en aquellas habilidades que les faciliten una comunicación eficaz.

3. Metodología

Se ha utilizado una metodología de Aprendizaje Basada en Proyectos implementada en los grados de educación infantil y primaria desde el año 2015 con una muestra de 100 alumnos. Para llevarla a cabo, se requiere un acompañamiento integral del alumno, que se concreta en dos ámbitos, tal como se detalla a continuación:

En ambos grupos manejamos una metodología común, auque en cada grado el Proyecto Trasversal gire en torno a un tema diferente. Así mismo, los resultados que esperamos en ambos grados son se refierien al proceso de adquisición y desarrollo de competencias de liderazgo docente, aunque el tema del Proyecto Trasversal no sea el mismo.

3.1- Acompañamiento integral al alumno: Entendemos el acompañamiento integral del alumno como el interés genuino y permanente por detectar el potencial del alumno y desarrollarlo al máximo, apoyándole en la obtención de los mejores resultados académicos, su formación integral, su integración en la sociedad y su felicidad.

3.1.1- Acompañamiento individual: con el objetivo de favorecer el desarrollo de habilidades de liderazgo intrapersonal (autoconocimiento, dominio personal e inteligencia emocional), cada alumno cuenta con la figura de un mentor que en su calidad de docente, acompaña al alumno durante 6 sesiones regladas en el proceso de adquisición y desarrollo de las mismas.

Este acompañamiento individual se vincula y articula con el acompañamiento, que en el aula y a través del Proyecto transversal, el profesor encargado de la asignatura realiza con el grupo de alumnos.

Editorial Universitat Politècnica de València

3.1.2- Acompañamiento grupal:

Con una metodología de trabajo cooperativo, donde la constitución de los equipos se realiza aleatoriamente, se genera el escenario adecuado para que los alumnos ejerciten las habilidades intrapersonales que han trabajado individualmente en compañia de su mentor.

Este contexto grupal permite al profesor de aula acompañar a cada uno de los equipos en su proceso de adquisión de habilidades de liderazgo interpersonales (escucha activa, empatía, comunicación asertivida, resolución de conflictos y trabajo en equipo).

3.2- Entorno virtual b-learning

Como sistema de apoyo se utiliza metodologia flippedclassroom y de gamificación. A través de la plataforma Wikispaces, se asigna una wiki a cada equipo y se van regulando las distintas fases del Proyecto. El producto que se recoge a partir de dichas fases son el resultado de investigación individual y grupal de los alumnos a partir de videos, artículos, miniquest, encuestas elaboradas y realizadas por los propios alumnos. Ambos proyectos se estructuran en las siguientes fases:

1. **Fase Exploratoria individual**:
   Definición y justificación del marco teórico en el que se va sustentar la investigación (establecer y definir las habilidades de comunicación imprescindibles para una docencia eficaz).
2. **Fase de propuesta individual:**
   Presentar y justificar con rigor académico la propuesta individual al equipo.
3. **Fase de ideación y desarrollo:**
   Se acuerda una propuesta de equipo y se procede a la elaboración y desarrollo del Proyecto.
4. **Fase de exposición y defensa del Proyecto de equipo.**
   Se presenta la memoria final del Proyecto y se defiende ante un tribunal constituido por el equipo docente de la asignatura.

La plataforma Moodle se utiliza para poner a disposición del alumno el material que contribuye a aumentar la base de conocimientos teóricos sobre las competencias. Así mismo, las tareas propuestas y la participación en los distinto foros promueve la reflexión crítica del alumno y el desarrollo de destrezas en la realización de trabajos escritos, en el análisis de la información y en el uso del entorno virtual.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Resultados

Los resultados que se aportan recogen los datos desde el año 2015 hasta el 2018. Estos datos son fruto de una evaluación que recoge el grado en el que la metología anteriormente descrita, incide en el proceso de adquisición y desarrollo de competencias de liderazgo docente.

En la valoracion del nivel competencial se han tomado en consideración los tres dominios de aprendizaje que componen una competencia: conocimientos, habilidades y actitudes.

Se presentan tablas con la evolución de los resultados académicos de los alumnos a lo largo de estos cursos académicos (gráfico 1).

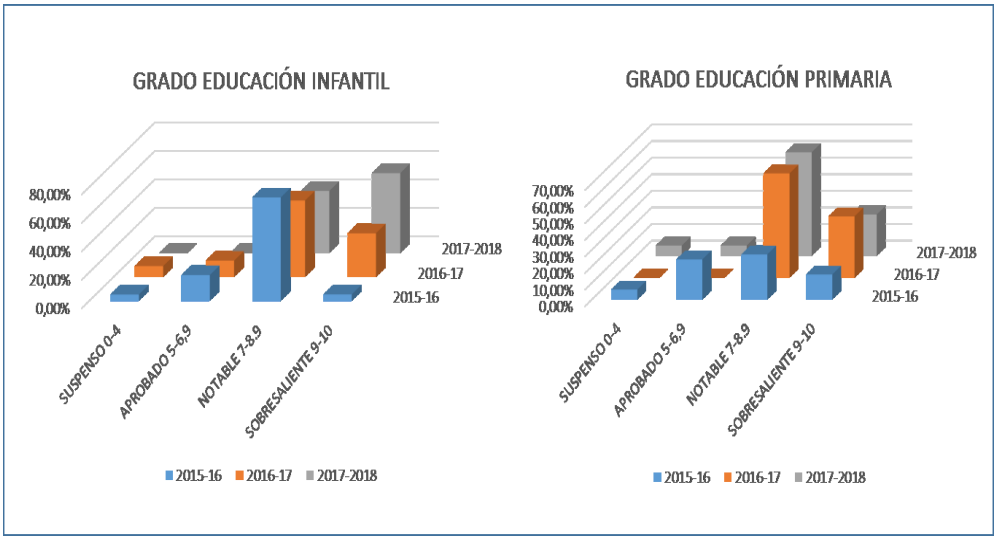


Grafico 1. Evolución notas grados infantil y primaria. Fuente: Actas de calificación de la asignatura Técnicas de Comunicación Eficaz. Universidad Francisco de Vitoria.

Otra fuente de información proviene de los resultados de CEDA, (Cuestionario de Evalaución Docente por el Alumno) que es el instrumento de medida utilizado en la universidad para medir la satisfacción de los alumnos con la labor de sus docentes. Así pues, se presentan los valores de autopercepcion del alumno sobre su desarrollo

Editorial Universitat Politècnica de València

competencial según los items de resultados recogidos en el mencionado CEDA, representados en la siguiente tabla.

ITEMS	2015-16	2016-17	2017-18
He adquirido competencias y destrezas que me permiten resolver futuras situaciones laborales.	5,381	5,480	5,357
La formación recibida en la asignatura contribuye a mi desarrollo personal.	5,619	5,520	5,571
La formación recibida contribuye a aumentar mi compromiso con los demás.	5,476	5,440	5,500

Tabla 1. Resultados ítems basados en el Cuestionario evaluación docente CEDA. Fuente: Cuestionario Evaluación docencia universitaria. Universidad Francisco de Vitoria.

Adicionalmente, durante el curso 2017/2018, se realizan dos encuestas, una al inicio del recorrido de la asignatura y otra al final del mismo. En ellas se pide a los alumnos del grado de infantil y de primaria que valoren su nivel de desarrollo competencial en base a los ámbitos recogidos en la tabla 2 y cuyos resultados se aportán en los gráficos 2 y 3:

AUTOCONOCIMIENTO	Item 1: Capacidad de reflexión sobre la propia acción Item 2: Actitud proactiva ante el propio error Item 3: Flexibilidad y apertura ante el feed-back del otro Item 4: Actitud receptiva ante la ayuuda del otro.
RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS	Item 1: Actitud proactiva ante el conflicto Item 2: Capacidad de análisis del conflicto Item 3: Capacidad de reflexión sobre alternativas resolución Item 4: Capacidad de ponderación entre alternativas.
DOMINIO PERSONAL	Item 1: Capacidad de control estado emocional. Item 2: Capacidad de control del estres. Item 3: Capacidad de reacción ante el estado emocional. Item 4: Capacidad de control emocional ante el conflicto
EMPATÍA	Item 1: Capacidad de comprender la situación del otro. Item 2: Capacidad para tener en cuenta sentimientos del otro. Item 3: Capacidad de comunicación empática. Item 4: Capacidad de reflexión sobre impacto propia acción en el otro.
COMUNICACIÓN	Item 1: Actitud apertura y flexibilidad ante la opinion del otro. Item 2: Voluntad de comunicación eficaz . Item 3: Capacidad de adaptar el estilo de comunicación. Item 4: Capacidad de comunicación clara, sincera y efectiva.
ESCUCHA	Item 1: Capacidad de escuchar sin interrumpir . Item 2: Capacidad para attender al lenguaje no verbal del otro. Item 3: Capacidad para resumir el mensaje del emisor . Item 4: Capacidad para solicitar ampliacion de información del emisor.

Tabla 2. Cuestionario autoevaluación desarrollo competencial. Fuente: elaboración propia.

Editorial Universitat Politècnica de València

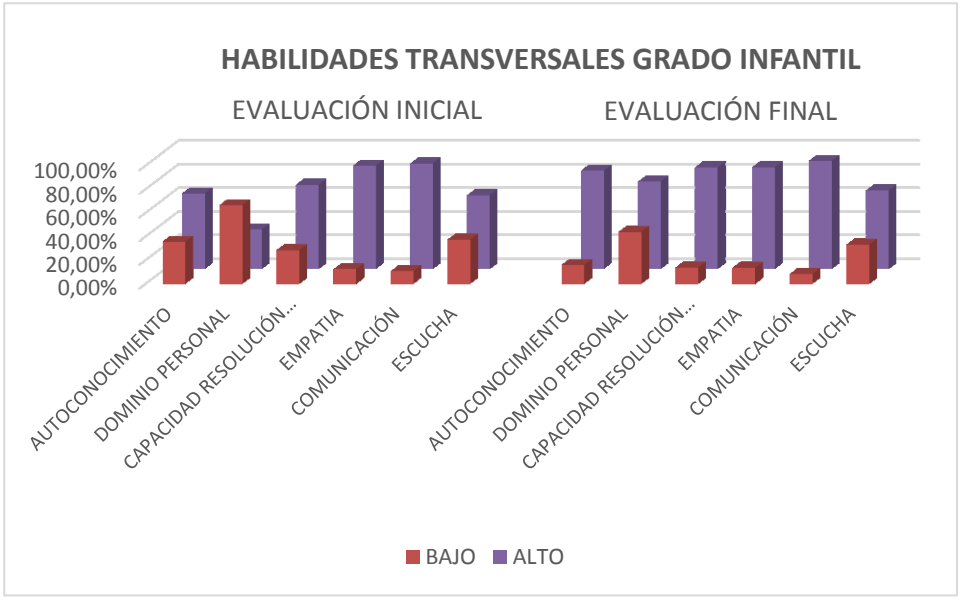


Gráfico 2. Grado infantil. Fuente: elaboración propia.

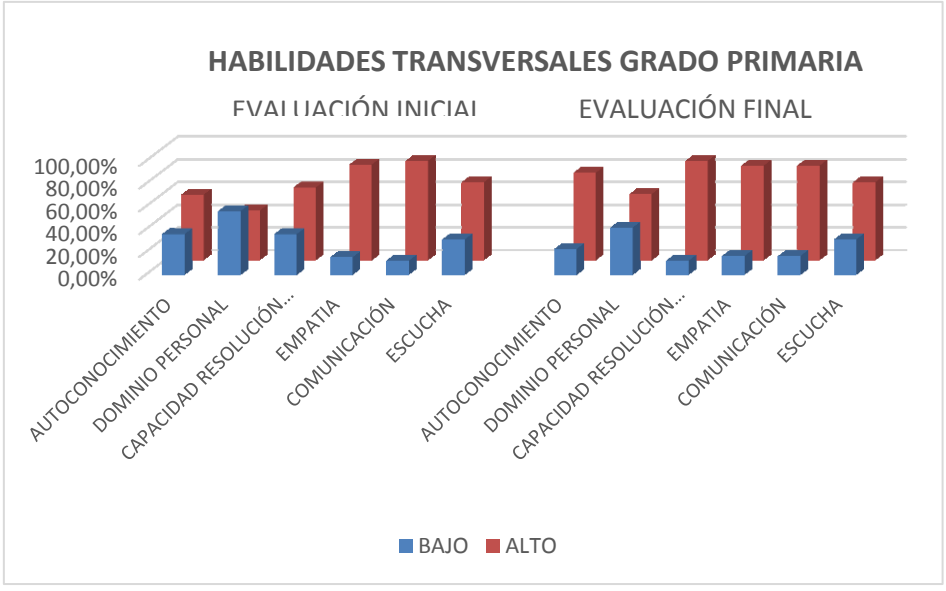


Gráfico 3. Grado primaria. Fuente: elaboración propia.

Editorial Universitat Politècnica de València

5. Discusión

A partir de los resultados presentados se puede apreciar:

1. Los resultados académicos obtenidos en la asignatura arrojan un incremento de las calificaciones de notable y sobresaliente en los periodos académicos 2016-2017 y 2017-2018. Este incremento se aprecia de forma más palpable en el grado de primaria, .Gráfico 1.
2. Los items del CEDA que recogen la percepción de los resultados en el cuestionario de evaluación docente CEDA ha sido expresada como excelente en el cuestionario de evaluación CEDA, al obtener evaluaciones superiores a 5 sobre 6 (escala Likert). Tabla 1.
3. En el grado de infantil, la comparativa entre los resultados obtenidos en las encuestas de autoevaluación inicial y final reflejan un incremento en el autoconocimiento del 19% y de dominio personal de un 40%. El incremento en capacidad de resolución de conflictos es de un 2.65% y en el de habilidades de comunicación (comunicación, empatía y escucha) es de un 2%. Gráfico 2.
4. En el grado de primaria, la comparativa entre los resultados obtenidos en las encuestas de autoevaluación inicial y final reflejan un incremento en el autoconocimiento del 19.27% y de dominio personal de un 14.55%. El incremento en capacidad de resolución de conflictos es de un 23.44%. En el ámbito de las habilidades de comunicación (comunicación, empatía y escucha), en el caso del grado de primaria, se refleja una disminución de un 1.73%. Gráfico 3.

6. Conclusión

A partir de los resultados presentados se puede apreciar:

Que el acompañamiento individual y grupal al alumno de los grados de infantil y primaria ha favorecido la mejora en los resultados académicos obtenidos en la asignatura; principalmente en el grado de primaria en los periodos académicos 2016-2017 y 2017-2018 .Gráfico 1.

El nivel de satisfacción de los alumnos con respecto al impacto de la metodología en el nivel de desarrollo competencial ha sido expresada como excelente en el cuestionario de evaluación CEDA, al obtener evaluaciones superiores a 5 sobre 6 (escala Likert). Los items seleccionados se han considerado por ser los que refieren la percepción del alumno sobre la incidencia de la metodologíoa utilizada en su proceso personal de desarrollo en Habilidades de liderazgo docente. Tabla 1.

Editorial Universitat Politècnica de València

La comparativa entre los resultados obtenidos en las encuestas de autoevaluación inicial y final reflejan que el alumno percibe una mejora en habilidades de liderazgo intrapersonal (autoconocimiento, dominio personal) e interpersonal (capacidad de resolución de conflictos, comunicación y empatía). Gráficos 2 y 3. La disminución en el porcentaje que se aprecia en la autoevaluación final de los alumnos del grado de primaria sobre las habilidades de comunicación se atribuye, tras conversación con los alumnos, a lo siguiente: el mayor grado de conocimiento personal les hace caer en la cuenta de sus puntos de mejora en cuanto a la comunicación con el otro.

Por otro lado, el hecho de que estos resultados en la autoevaluación final coincidan con las puntuaciones del cuestionario CEDA de evaluación docente, hacen pensar en la relación directa entre la metodología utilizada en la asignatura de Técnicas de Comunicación Eficaz y la autopercepción por parte del alumno de una mejora en sus habilidades personales. Los resultados académicos obtenidos por los alumnos aportan evidencia y objetividad a dicha percepción.

Referencias

Álvarez De Mon, S. (2004) Carácter del liderazgo: Lecciones desde la adversidad. Revista Empresa y Humanismo Vol. V, nº 1/02, , pp. 23-46 Fecha de consulta: 18 de Junio de 2018 (https://goo.gl/P3xn3Q)

Bañares, L El carácter sistémico del liderazgo. Anuario Filosófico 1996, nº 26, p 386 Servicio Publicaciones Universidad de Navarra. Pamplona. Fecha de consulta: 20 de Junio de 2018 (https://goo.gl/oChJZC)

Cardona, P., Rey, C., El liderazgo centrado en la misión: Cómo lograr el liderazgo en toda la organización, IESE, OP-08-4, 01/2008, p. 2. Fecha de consulta: 18 de Junio de 2018 (https://goo.gl/e2mRnG)

Cerrillo, M.R. (2003), Educar en valores, misión del profesor" Tendencias pedagógicas 8, pp. 59-68. Fecha de consulta: 20 de Junio de 2018 (https://goo.gl/dsGbdi)

Delgado Fernández, M., & Solano González, A. (2009). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 9 (2), 1-21. Fecha de consulta: 29 de Junio de 2018 (https://goo.gl/v41F7J)

Gardner, H. (2016). *Estructuras de la mente: la teoría de las inteligencias múltiples*. Fondo de cultura económica.

Gargallo, B., Suárez-Rodríguez, J., Garfella, P.R., Fernández-March, A. (2011). El cuestionario CEMEDEPU. Un instrumento para la evaluación de la metodología docente y evaluativa de los

Editorial Universitat Politècnica de València

profesores universitarios. ESE. Estudios sobre educación. 21, 49-7. Fecha de consulta: 29 de Junio de 2018 (https://goo.gl/ESmWES)

Gil, F. y otros. (2013) El liderazgo educativo en el contexto del aula. En J. Argos y P. Ezquerra (Eds.) Liderazgo y educación. Universidad de Cantabria, ISBN: 978-84-86116-80-4 pp. 99-124.

Estilos de Enseñanza (ESEE). Enseñanza & Teaching, 31, 1-2013, pp 181-198. Fecha de consulta: 18 de Junio de 2018 (https://goo.gl/gxNqro)

Guardian-Fernandez, A. (2007): El Paradigma Cualitativo en la investigación socio-educativa. Investigación y Desarrollo. Educativo Regional (IDER) Fecha de consulta: 4 de Junio de 2018 (https://goo.gl/sW6exp)

Mañú, J. M., Goyarrola, I. (2011) Docentes competentes: por una educación de calidad. Madrid. Narcea Ediciones.

Ralph, Edwin G. y Yang, Baiyin. (1993). Beginning teachers' utilization of instructional media: A Canadian case study, ETTI Educational & training technology International, 30 (4), 299-318. Fecha de consulta: 17 de Junio de 2018 (https://bit.ly/2KqngXV)

Ramos, J. M. G. (1997). Valoración de la competencia docente del profesor universitario. Una aproximación empírica. *Revista complutense de educación*, *8*, 81 Fecha de consulta: 4 de Junio de 2018 (https://goo.gl/BPZaR1)

Salovey, P. y Mayer, J.D. (1990). Emotional intelligence. Imagination, Cognition, and Personality, 9, pp 185-211. Fecha de consulta: 20 de Junio de 2018 (https://doi.org/10.2190/DUGG-P24E-52WK-6CDG)

Sonnenfeld, A. (2010) Liderazgo ético. La sabiduría de decidir bien. Madrid. Ediciones Encuentro, S. A. y Nueva Revista. Madrid

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8783

Competencias de Comunicación y Liderazgo en el grado de Comunicación Audiovisual

María Fernanda Gambarini Duarte, Ana Del Valle Morilla[b], Jose María Alejos Bonilla[c], Ricardo León Fernandez[d]

[a]Universidad Francisco de Vitoria, Madrid, España, m.gambarini@ufv.es, [b] Universidad Francisco de Vitoria, Madrid, España, a.delvalle@ufv.es,[c]Universidad Francisco de Vitoria, Madrid, España, jm.alejos@ufv.es,[d]Universidad Francisco de Vitoria, Madrid, España, r.leon@ufv.es.

Abstract

La pretensión de esta comunicación es mostrar la experiencia educativa transversal en la adquisición de competencias con alumnos de primer curso del grado de Comunicación Audiovisual. Se trata de una experiencia enmarcada en una praxis amplia de proyectos transversales en la Universidad Francisco de Vitoria, que responde a la voluntad de diálogo entre las disciplinas y a una misión compartida de formación integral del alumno.

Keywords: *Competencias, liderazgo, acompañamiento, comunicación, formación integral.*

1. Introduction

El ser humano es social por naturaleza y por necesidad morfologíca y constitutiva o natural; necesita del otro para desarrollarse. La forma fundamental que tiene de relacionarse con los demás, para responder a esa necesidad natural de relación, es la comunicación. Por lo tanto, se hace en tanto que se comunica y se hace de una u otra manera en función de la riqueza de sus comunicaciones, de la fortaleza de los vínculos que crea y del sentido que aportan a su vida estas interacciones.

La vía humana para la comunicación es el lenguaje, y el medio de transmisión fundamental en el siglo XXI de ese lenguaje, son los medios audiovisuales (actualmente adquieren gran relevancia los medios de comunicación social y las redes sociales en el mapa de la comunicación humana). Pero para que dicho lenguaje sea una vía de comunicación eficaz, constitutivo de contenidos audivisuales con sentido técnico, ético y estético, debe cumplir con unos requisitos. Requisitos, por otro lado demandados, por la industria audiovisual. Además, si no se pierde de vista el impacto

Editorial Universitat Politècnica de València

real que los medios de comunicación tienen sobre la vida económica, política y personal de la comunidad, y se adopta una perspectiva integradora, esos contenidos deberían dar respuesta a la responsabilidad inherente a su impacto e incidencia en la sociedad. Una responsabilidad artística (saber y saber hacer en relación a unos estándares de calidad); una responsabilidad económica (saber hacer generando beneficios económicos) y una responsabilidad social (saber ser adecuada fuente de educación informal de la sociedad)

Esa responsabilidad social inherente a la profesion del comunicador audivisual queda perfectamente reflejada en las palabras de Puttnam «No creo que una película sola ni un solo artículo periodístico cambien nada. Pero con el paso de los años, el continuo goteo de buenas películas y de abundantes artículos, la calidad de los periódicos y el temple e integridad de los directores de periódicos, sí tienen gran importancia. El efecto de ese goteo es una dieta diaria de visiones e ideas a las que adherirse y que promueven lo mejor que hay en la sociedad; todo eso tiene un efecto. No simplemente una película, o un artículo, sino el hecho de que todos nosotros nos empeñemos de verdad en ser mejores y en funcionar mejor»[1]

Ello demanda, que los profesionales que se dedican a la elaboración y gestión de contenidos audiovisuales, cuenten con una serie de competencias técnicas y personales que les habiliten para generar contenidos que promuevan lo mejor que hay en la Sociedad (el bien común).

A tal fin se ha planteado en el primer curso del grado de Comunicación audiovisual una experiencia educativa transversal entre las asignatura de Habilidades para la comunicación y el liderazgo, Tecnología Multimedia e Introducción a los Estudios Universitarios. Se plantea un acompañamiento coordinado desde las tres asignaturas en la realización de un proyecto con metodología colaborativa para el diseño y elaboración de una propuesta para canal de televisión con calidad ética, técnica y estética.

[1] Puttnam, D., "*Filmmakers are missing their social purpouse",* Los Angeles Times, Mayo, 1988, p. 7.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Desarrollo

La implementación de esta experiencia educativa en el primer curso, responde a la pretensión de que el proyecto sea una Estación Cero; un escenario de simulación de trabajo en equipo de producción audiovisual, que favorece el entrenamiento y desarrollo de competencias de trabajo en equipo y liderazgo, que puedan ser banco de pruebas para una experiencia posterior de proyectos transversales vinculados a empresas, durante los cursos superiores.

En dicha linea, desde los ámbitos de las distintas disciplinas involucradas; pero siempre de manera coordinada se ha acompañado a los alumnos de la siguiente forma:

La asignatura de Habilidades para la Comunicación y el liderazgo se ha encargado específicamente de favorecer el desarrollo de habilidades y actitudes intrapersonales e interpersonales imprescindibles para trabajar eficazmente en un equipo de producción en contenidos audiovisuales. Dada la dimensión social del ser humano a la que se hacía referencia en la introducción de este trabajo, cada una de las acciones que la persona realiza, repercute de manera más o menos directa en la vida de otras personas singulares y en el conjunto de la sociedad. Por ello se ha de contemplar la acción del comunicador audiovisual en la creación de contenidos audiovisuales desde la perspectiva del impacto que dicha acción tiene sobre la sociedad.

En el contexto actual, los medios audiovisuales ya no se surrogan a la defición que hace 30 años se hacía de ellos en términos de *neutralidad*, *independencia* o simples *canales* de distribución de la información. En la actualidad, como afirma Benavides (2008), los medios de comunicación junto con las instituciones y los colectivos sociales son instrumentos configuradores de los escenarios donde se mueve la ciudadanía. Ante esa realidad el comunicador audiovisual debe contar con una serie de competencias personales que encaminen su acción creadora y de gestión en la línea de la definición de producción audiovisual de calidad acuñada por LAICOM[2]: "Una producción audiovisual de calidad es aquella que contribuye a mejorar la calidad de vida y, por tanto: al fomento del bienestar emocional, de las relaciones interpersonales, de los derechos, de la inclusión social y del desarrollo de las facultades intelectuales de sus consumidores"

Para ello, desde la asignatura de Habilidades para la Comunicación y el liderazgo, con un acompañamiento individual y grupal con los alumnos de primero de grado, se ha promovido el desarrollo de habilidades asociadas al trabajo en equipo y a la competencia de liderazgo.

[2] LAICOM (Laboratorio de Análisis Instrumental de la Comunicación. Universidad Autónoma de Barcelona)

Editorial Universitat Politècnica de València

La asignatura de Tecnología Multimedia ha procurado combinar la formación técnica (los medios necesarios para la producción del mensaje audiovisual), con la estética (la adecuación de esos medios) mediante la formación de un criterio riguroso de pensamiento en los alumnos. Se ha intentado desarrollar competencias de toma de decisiones y trabajo en equipo desde el área de formación de las destrezas en el manejo de los softwares y la coordinación de los equipos de trabajo para la producción de audiovisuales.

Desde un razonamiento abierto de la Tecnología multimedia, se ha intentado reconducir la tecnocracia hacia un discruso de medios y fines. Así el fin es siempre la voluntad creativa y estética del comunicador y los diversos medios tecnológicos sirven a esta.

En el Proyecto Estación Cero, ha dotado de los conocimientos técnicos y las habilidades prácticas para realizar un inventario de medios técnicos y unos recursos humanos adecuados. También ha fomentado la reflexión sobre el uso de estos medios, desde un capítulo introductorio de identidad visual .

«El análisis de las tecnologías no puede hacerse al margen de las culturas que las originan (…) Las técnicas y tecnologías (todas ellas), permiten el trato del hombre con el mundo y, en ese sentido, son también medio en el que se nos hace presente alguna dimensión del ser»[3]

Este punto que destaca Abellán-García en su propuesta de una Teoría dialógica de la Comuncación, es el nexo que vincula el Proyecto, Si el foco está en el alumno y su aprendizaje, los procesos de trabajo en equipo y el desarrollo de las competencias de comunicación y trabajo en equipo, se encuentra con la adecuación en la elección de medios tecnológicos para la producción de un canal audiovisual que, como todo buen producto audiovisual, está llamado a hacer inteligible o habitable o bello el mundo.

La asignatura de Introducción a los Estudios Universitarios se ha dedicado a profundizar en los criterios ético-estéticos de un producto audiovisual de calidad. Esta asignatura, dotada de un carácter propedéutico, busca salir al encuentro de la realidad del alumno universitario de primero de grado y su objetivo fundamental es hacerle consciente del verdadero sentido del ser universitario como buscador de la verdad. Para que está búsqueda sea plenamente universitaria, Introducción a los Estudios

[3] ABELLÁN-GARCÍA, A., *Crítica, fundamentos y corpus disciplinar para una Teoría dialógicca de la comunicación,* Fundación Universitaria Española, Madrid: 2012, 331-332

Editorial Universitat Politècnica de València

Universitarios, se centra en el desarrollo de las herramientas propias del trabajo intelectual.

A la formación integral que buscamos en cada alumno, sirve desde esta dimension del conocimiento en el esquema competencial.

Al Proyecto Estación Cero, le dota del desarrollo de competencia de investigación para la relfexión individual y para la elección del tipo de Proyecto. También busca formar la conciencia ética que ayude a responder a nuestros alumnos a la pregunta : "¿Qué tipo de productos audiovisuales necesita la comunidad la que me dirijo, siendo consciente de que uno de los fines de la television es el servicio público, expresado habitualmente en el Segundo de sus grandes objetivos : Informar, Formar y Entretener.

Además, Introducción a los Estudios Universitarios, propone una lectura de la realidad en ámbitos, a través, principalmente de la Obra de Alfonso López- Quintás. Así, la dimension estética de todo audiovisual adquiere un caracter ambital que invita al encuentro comunicativo que se indica en la introducción de esta comunicación.

«Este descubrimiento preciso de la condición ambital de ciertas realidades encierra la mayor importancia por una razón decisiva: los ámbitos pueden encontrarse entre sí y los objetos no. Y ya sabemos que el ser humano vive como tal, se desarrolla y perfecciona creando encuentros de uno y otro orden»[4].

Desde este planteamiento transversal, el proyecto se estructura en las siguientes fases:

1. **Fase de investigación y propuesta individual:** de manera individual, el alumno tiene que documentarse y explicar la realidad de la producción televisiva del siglo XXI. A partir de la realidad señalada, debía identificar las principales preocupaciones que muestra la audiencia con respecto a esos contenidos. Establecido el contexto se proponen unos contenidos televisivos de calidad.
2. **Fase de elaboración del Proyecto**: a partir de esta fase, el trabajo es fundamentalmente en equipo. A través una ficha que se proporciona al alumno se sintetiza la información del Proyecto.

[4] LÓPEZ-QUINTÁS, A.,Cómo formarse en Ética a través de la Literatura, Rialp, Navarra, 2007, 30.

Editorial Universitat Politècnica de València

Tabla 1. Ficha cuadro síntesis del Proyecto

PROPUESTAS CONTENIDOS TELEVISIVOS: (Tipo)		ALUMN@: (Nombre y apellidos del alumn@ que hace la propuesta)
JUSTIFICACIÓN	(Se explica el porqué y el para qué de la propuesta de cambio o mejora en cuanto a contenidos televisivos, en base a la situación real en la España del siglo XXI)	
DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS PROPUESTOS	(Características, valores estándar de calidad a considerar, público objetivo…)	
OBJETIVOS A CONSEGUIR	Claros, concretos y coherentes con el proyecto. No deben ser más que un objetivo general y tres objetivos específicos.	

3. **Fase de desarrollo del Proyecto**: esta fase consiste en llevar a la acción la propuesta del equipo. Se elabora el borrador del proyecto en base a unos criterios de calidad, elección de localizaciones, salas, equipo humano y técnico. Se procede también al rodaje, producción y postproducción. Se realiza la grabación, edición o realización, sonorización, postproducción y finalización del producto audiovisual en formato de entrega (DVD o similar correctamente finalizado, etiquetado…), con la inclusión de títulos de crédito y revisión.

4. **Fase de presentación y defensa del Proyecto**: cada equipo entrega el producto audiovisual en el formato elegido. y la memoria final en la que queda recogido todo el proceso de elaboración del proyecto y del trabajo de equipo. Posteriormente, se presenta y defiende de la propuesta de canal de televisión.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales:

✓ Aplicar los valores y competencias propias de la profesión del comunicador audiovisual.

✓ Demostrar el manejo de las técnicas y herramientas de comunicación eficaz en la relación de equipos de trabajo.

3.2. Objetivos específicos:

✓ Extraer información relevante sobre la situación de la oferta televisiva del siglo XXI.

Editorial Universitat Politècnica de València

- ✓ Analizar los criterios de calidad en la producción televisiva.
- ✓ Identificar las necesidades en cuanto a producción de contenidos.
- ✓ Diseñar y planificar una propuesta de un canal de televisión creativo que responda a criterios de calidad ética, técnica y estética.

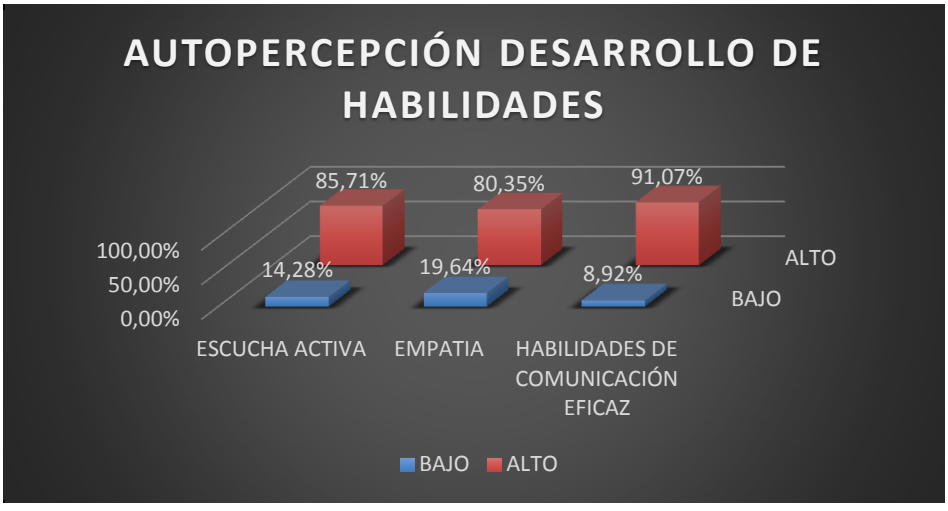
4. Metodología

Se ha combinado la clase magistral, la flippedclasroom, la herramienta educativa de la gammificación con apoyo de un entorno virtual b-learning. A través de la plataforma Wikispaces, se asigna una wiki a cada equipo y se van regulando las distintas fases del Proyecto.

El producto que se recoge a partir de dichas fases son el resultado de investigación individual y grupal de los alumnos a partir de videos, artículos, miniquest, así como encuestas elaboradas y realizadas por los propios alumos.

5. Resultados

Se presentan los resultados obtenidos (gráfico 1) de un cuestionario realizado a los alumnos a final de curso en que debían valorar en qué medida la realización del Proyecto transversal ha contribuido al desarrollo de habilidades asociadas a la comunicación (tabla 1) dentro de un equipo de trabajo.



Gráfica 1. Cuestionario autoevaluación desarrollo competencial. Fuente: elaboración propia.

Editorial Universitat Politècnica de València

Las habilidades en las que se ha pedido a los alumnos que evaluaran su nivel de desarrollo estuvieron medidas en función de una serie de capacidades a partir de conductas específicas (tabla 1)

ESCUCHA	Item 1: Capacidad de escuchar sin interrumpir . Item 2: Capacidad para attender al lenguaje no verbal del otro. Item 3: Capacidad para resumir el mensaje del emisor . Item 4: Capacidad para solicitar ampliacion de información del emisor.
EMPATÍA	Item 1: Capacidad de comprender la situación del otro. Item 2: Capacidad para tener en cuenta sentimientos del otro. Item 3: Capacidad de comunicación empática. Item 4: Capacidad de reflexión sobre impacto propia acción en el otro.
COMUNICACIÓN	Item 1: Actitud apertura y flexibilidad ante la opinion del otro. Item 2: Voluntad de comunicación eficaz . Item 3: Capacidad de adaptar el estilo de comunicación. Item 4: Capacidad de comunicación clara, sincera y efectiva.

Tabla 1. Cuestionario autoevaluación desarrollo competencial . Fuente: elaboración propia

6. Conclusiones

Por un lado, desde la valoración por parte del equipo docente que ha coliderado esta experiencia educativa se concluye que dicha experiencia ha servido a los alumnos para enfrentarse a una situación pseudoreal de creación y gestión de un producto audiovisual, la cual ha favorecido el inicial desarrollo de competencias técnicas propias de la ideación y creación de un producto audiovisual y trasnversales de trabajo en equipo imprescindibles en su futuro profesional.

Por otro lado, los resultados del cuestionario realizado a los alumnos a final de curso recogidos en la gráfica 1, ponen de manifiesto una percepción, por parte de éstos, de mejora que coincide con la observación realizada por el equipo docente en cuanto al ambiente de trabajo dentro de los equipos, así como también en la calidad de los productos presentados.

Por tanto, los autores de esta comunicación consideran que la experiencia educativa transversal, Proyecto Estación Cero, ha procurado combinar la formación técnica, con la estética mediante la formación de un criterio riguroso de pensamiento en los alumnos. Se les ha dotado de los conocimientos técnicos y las habilidades prácticas para realizar un inventario de medios técnicos y unos recursos humanos adecuados, al tiempo que se ha fomentado la reflexión sobre el uso de estos medios y de la responsabilidad social inherente a la creación de los productos audiovisuales. Con todo ello, usando una metodología de trabajo cooperative, se ha favorecido la puesta en juego de habilidades de comunicación eficaz y de trabajo de equipo entre los alumnos.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Abellán-garcía, A. (2012) *Crítica, Fundamentos y corpues disciplinar para una Teoría dialógica de la Comunicación,* Fundación Universitaria Española, Madrid.

Álvarez De Mon, S. (2004) Carácter del liderazgo: Lecciones desde la adversidad. Revista Empresa y Humanismo Vol. V, nº 1/02, , pp. 23-46 Fecha de consulta: 18 de Junio de 2018 (https://goo.gl/P3xn3Q)

Bañares, L El carácter sistémico del liderazgo. Anuario Filosófico 1996, nº 26, p 386 Servicio Publicaciones Universidad de Navarra. Pamplona. Fecha de consulta: 20 de Junio de 2018 (https://goo.gl/oChJZC)

Agejas, J. (2013) *La ruta del encuentro*, Universidad Francisco de Vitoria, Madrid.

Benavides Delgado2, J. (2008). Los medios de comunicación en la actual coyuntura: la necesidad de rectificar. *Pensar La Publicidad. Revista Internacional De Investigaciones Publicitarias, 2*(1), 79 - 92. doi:10.5209/PEPU.16391 Fecha de consulta: 18 Junio 2018. (https://goo.gl/aVZCdM)

Cardona, P y García-Lombardia, P. (2005). Cómo desarrollar las competencias de liderazgo. Libros IESE. EUNSA. Pamplona.

Cardona, P., Rey, C., El liderazgo centrado en la misión: Cómo lograr el liderazgo en toda la organización, IESE, OP-08-4, 01/2008, p. 2. Fecha de consulta: 18 de Junio de 2018 (https://goo.gl/e2mRnG)

Delgado Fernández, M., & Solano González, A. (2009). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 9 (2), 1-21. Fecha de consulta: 29 de Junio de 2018 (https://goo.gl/v41F7J)

Finkel, D. (2008) *Dar clase con la boca cerrada*, PUV, Valencia.

Lopez Quintás, A. (1998) Estética de la Creatividad, Rialp, Madrid,

Pardo, A., (2001): "El cine como medio de comunicación y la responsabilidad social del cineasta", en Codina, M. (ed.): De la ética desprotegida. EUNSA, Pamplona, pp.117-141.

Tarkovski, A. (2016) *Atrapad la vida. Lecciones de vida para escultores en el tiempo.* Errata Naturae, Madrid.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8785

Evaluación de la integración financiera entre los países pertenecientes al Mercado Integrado Latinoamericano

Duarte-Duarte, Juan Benjamín[a]; Garcés-Carreño, Laura Daniela[b]; Vargas-Ayala, Silvia Juliana[c] y Vásquez-González, Valentina María[d]

[a] Ingeniero Industrial. Doctor en Finanzas de Empresas. Profesor titular de la Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Bucaramanga, Colombia. Dirección de correspondencia: carrera 27 con calle 9, Ciudad Universitaria, Edificio de Ingeniera Industrial, oficina 207-25, Bucaramanga, Colombia. Correo electrónico: jduarte@uis.edu.co; jbduarted@hotmail.com

[b] Ingeniera Industrial. Magister en Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. Profesora auxiliar de la Universidad Industrial de Santander. Docente investigadora de la Universidad Manuela Beltrán. Correo electrónico: lauradgarces@gmail.com

[c] Candidata a Ingeniera Industrial de la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. Correo electrónico: silviajayala@gmail.com

[d] Candidata a Ingeniera Industrial de la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. Correo electrónico: valevas97@hotmail.com

Abstract

The Mercado Integrado Latinoamericano – MILA – was created to promote the development of the countries that form it, by using a single mediator to carry out dealings across the different stock markets, thus removing transactional barriers that promote greater capital flow between the economies of Chile, Colombia, México and Peru, with the purpose to increase their competitiveness. The present work focusses on assessing the financial integration between the MILA's countries in the period between April 2008 and March 2018, based on the data from the most representative stock exchange of each country and using an improved correlations methodology by including statistical inference, which despite of providing better tools for the analysis doesn't result entirely conclusive mainly because the level of the mean correlations is lower than 50%.

Keywords: *Financial integration, Mercado Integrado Latinoamericano, stock market, correlations.*

Editorial Universitat Politècnica de València

Resumen

El Mercado Integrado Latinoamericano – MILA – fue creado con el fin de fomentar el desarrollo de los mercados de renta variable de los países miembros, a través de un único mediador para la realización de transacciones entre los diferentes mercados de valores, eliminando barreras transaccionales, que promuevan un mayor flujo de capitales entre las economías de Chile, Colombia, México y Perú, con el fin de aumentar su competitividad. El presente trabajo se enfoca en evaluar la integración financiera entre los países que pertenecen al MILA en el periodo comprendido entre abril de 2008 y marzo de 2018 con base en los datos de las bolsas de valores más representativas de cada país y haciendo uso de una metodología de análisis de correlaciones mejorada a partir inferencia estadística, la cual a pesar de brindar mejores herramientas a la hora de realizar el análisis, no resulta del todo concluyente, debido a que los valores de las correlaciones promedio no alcanzan ni siquiera el 50%.

Palabras clave: *Integración financiera, Mercado Integrado Latinoamericano, mercado bursátil, correlaciones.*

1. Introducción

En la actualidad, algunas regiones buscan seguir el camino de la unión europea integrando su economía a otras similares, con el propósito de aprovechar las ventajas asociadas a este tipo de integración como lo son el incremento de la eficiencia interna, una mayor solidez ante posibles shocks ocasionados por acontecimientos externos y a su vez alcanzar una convergencia monetaria, para lo cual es importante la existencia de integración financiera entre los países involucrados según da Silva Bichara (2001). En cuanto a esta, es de gran importancia evaluarla para los mercados bursátiles, es decir, las bolsas de valores, teniendo en cuenta que los mercados de renta variable son los que facilitan a los inversionistas la realización de transacciones generando impactos positivos en las finanzas de un país.

Considerando lo expuesto anteriormente, el propósito del presente trabajo es realizar una evaluación preliminar de la integración financiera entre los países que conforman el MILA (Chile, Colombia, México y Perú). Para ello se hace uso de una metodología de análisis de correlaciones en la que se propone una mejora que incorpora la inferencia estadística de tal manera que se obtengan resultados menos intuitivos y más robustos , a partir de las

Editorial Universitat Politècnica de València

rentabilidades diarias de los principales índices de cada uno de los mercados objeto de estudio, durante el periodo comprendido entre abril de 2008 y marzo de 2018.

El siguiente trabajo está estructurado iniciando con la introducción, seguido de cinco secciones: en la primera se hace una breve revisión de la literatura basada en artículos o documentos resultantes de investigaciones previas, en la sección dos se exponen los datos utilizados, en la sección tres se explica la metodología, en la cuatro se analizan los resultados y por último se presentan las conclusiones.

2. Revisión de la literatura

El Mercado Integrado Latinoamericano nace como un acuerdo entre las bolsas de valores de los países pertenecientes a la Alianza del Pacifico *(MILA, s.f.)*, con el fin de apoyar el proceso de integración de los mercados de renta variable y por tanto de las economías de estos países, brindando una mayor estabilidad que permita alcanzar mayores niveles de competitividad *(Bolsa de Valores de Lima, 2018)*, lo cual eventualmente tiene como propósito la conversión de las economías en un área monetaria óptima, que permita la unificación monetaria, que implica el cumplimiento de unos criterios adicionales al de integración financiera, tal como se muestra en la *Figura 1*.

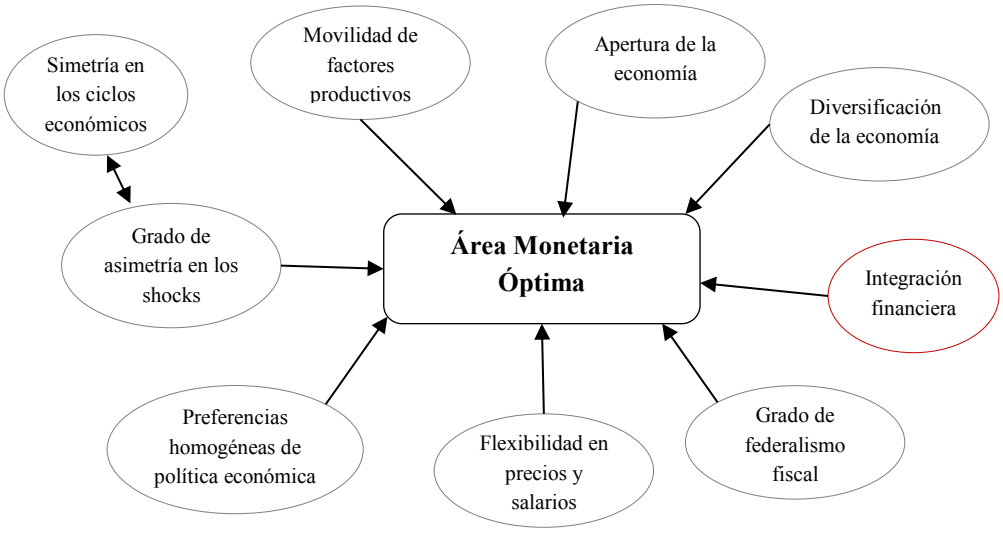


Figura 1. *Criterios para la existencia de un área monetaria óptima*. Fuente: Elaboración propia con información tomada de Zschiesche (2003).

Editorial Universitat Politècnica de València

Con relación al tema de integración financiera, se han realizado diferentes investigaciones a lo largo del tiempo, para diferentes economías del mundo, en las cuales se han obtenido importantes hallazgos. En la *Tabla 1* se relacionan las principales metodologías junto con algunos de sus exponentes.

Tabla 1. Metodologías para la evaluación de integración financiera

Metodología	Autores
Modelos multivariados	Chevallier, Nguyen, Siverskog y Uddin (2018) Yu & Kabir (2008), Voa y Ellis (2018) Rizvi y Arshad (2017) Majdoub & Mansour (2014)
Análisis de co-integración	Bundoo (2017), Click & Plummer (2015) Majdoub, Mansour y Jouini (2016) Syllignakis y Kouretas (2010), Patel (2017) Al Nasser y Hajilee (2016), Bentes (2015)
Mínima distancia de los SDF	Ayuso y Blanco (1999), Chen y Knez (1995) Yao, He, Chen y Ou (2018)
Correlaciones	Longin y Solnik (1995), Le (1991), Glaser (2012) Min,Yank y Kolari (2003), Patel (2017) Meric, Nygren, Bentley y McCall (2015) Ayuso y Blanco (1999), Click & Plummer (2005)

Fuente: Elaboración propia.

El presente documento es el resultado de un estudio premilinar, basado en la metodología de análisis de correlaciones, de un trabajo de investigación sobre integración financiera, en el cual posteriormente se aplicaran otras de las metodologías mencionadas en la Tabla 1.

Haciendo énfasis en la metodología de análisis de correlaciones planteada para el estudio preliminar, Longin y Solnik (1995) afirman que la creciente integración internacional conduce a un incremento progresivo de la correlación entre mercados. Además, sugieren que los períodos de alta volatilidad suelen generar mayor grado de correlación, lo cual es respaldado por Min,Yank y Kolari (2003), quienes aseguran que el grado de integración financiera entre diferentes países tiende a variar con el tiempo, especialmente en aquellos períodos que enmarcan crisis financieras; afirmando, a partir de esto, que en general los mercados resultan estar más integrados después de una crisis que antes de presentarse la misma, tal como encontraron Meric, Nygren, Bentley y McCall (2015) en su investigación, basados en los resultados de los estudios empíricos realizados por Le (1991) en los que se muestra que la correlación entre mercados bursátiles europeos aumentó y por su parte, la diversificación de la cartera global disminuyó significativamente después de la quiebra del mercado bursátil mundial de 1987, en el cual comparan series de correlaciones entre el mercado de acciones estadounidense y el de 20 países europeos encontrando niveles de correlación más altos para el período de poscrisis en todos los casos. A partir de esto, afirman que los movimientos conjuntos de los mercados bursátiles de Estados Unidos y

Editorial Universitat Politècnica de València

Europa están sustancialmente más cercanos después de la caída bursátil del 2008 que antes del declive, basados también en la premisa de que altos niveles de correlaciones promedio indican que un mercado de acciones se encuentra muy bien integrado con otro. Por otra parte, Glaser (2012) concluye que los coeficientes de correlación entre diferentes economías de todo el mundo, especialmente economías emergentes, al ser analizados, para un solo periodo que involucra los últimos 15 años, muestran valores bajos, los cuales al reducirse el rango del periodo de análisis reflejan incrementos que sugieren que estos mercados se han ido desarrollando de manera más cercana en los últimos tiempos, gracias a factores tales como la globalización, la apertura de nuevas economías, los incentivos a la inversión extranjera y las crisis financieras. Finalmente, Ayuso y Blanco (1999) en su investigación, en la cual calcularon las correlaciones para New York, Londres, Paris, Madrid, Frankfurt, Milán y Tokio en los periodos comprendidos entre 1990-1994 y 1995-1999, encontraron que en el segundo periodo las correlaciones son mayores, lo cual puede sugerir una mayor integración entre estos mercados. Sin embargo, al igual que Longin y Solnik (1995), aclaran que este criterio no es suficiente debido a que es muy intuitivo, pues incluso cuando dos mercados están totalmente integrados, es decir, no existen oportunidades de arbitraje, los retornos de un activo cuentan con dos componentes, uno común para todos y uno que depende de la idiosincrasia y este puede llegar a ser tan fuerte como para hacer que las correlaciones sean bajas.

3. Datos

Los datos utilizados para el desarrollo de la investigación fueron los precios diarios, para el periodo comprendido entre abril del 2008 y marzo del 2018, de los índices generales (IPSA, COLCAP, IPC e IGBVL/Perú General) para cada uno de los diferentes mercados que conforman el MILA. Estos datos se obtuvieron de bases de datos representativas de cada país, las cuales fueron:

Chile: Base de datos Economatica
Colombia: Bolsa de valores de Colombia
México: S&P Dow Jones Índices México
Perú: Bolsa de valores de Lima (2008-2014) e Investing (2015-2018)

Con el propósito de hacer que los precios y las rentabilidades sean comparables entre países, se tomaron como base las fechas de cotización del mercado mexicano, asumiendo como precio de cierre el precio de la última fecha de cotización para los días en los que alguno de los mercados se encontraba cerrado.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Metodología

Para determinar si existe integración financiera entre los cuatro países objeto de estudio, así como los cambios generados en esta debido a la creación del MILA y posteriormente la inclusión de México dentro del mismo, en el presente trabajo se hace uso de una metodología de análisis de correlaciones, que a diferencia de la utilizada hasta el momento por otros autores, introduce una mejora en el análisis partiendo de la inferencia estadística que involucra una clasificación por terciles, lo que complementa el análisis de correlaciones intuitivo utilizado por autores previos buscando hacerlo más robusto. Para esto, es necesario estimar la rentabilidad continua diaria de los precios para los principales indices de cada una de las bolsas de valores estudiadas (ver ecuación 1).

$$R_t = ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (1)$$

Donde, R_t es la rentabilidad continua en el día t, P_t es el precio en el día de cotización t y P_{t-1} es el precio en el día de cotización t-1.

Con las rentabilidades halladas, se calculan y grafican las correlaciones trimestrales para los siguientes periodos de tiempo: Periodo total [Abril de 2008 – Marzo de 2018], antes de la creación del MILA [Abril de 2008 - Marzo de 2011], durante la operación del MILA sin incluir a México [Abril de 2011 – Marzo de 2014], y después de la inclusión de México en este [Abril de 2014 – Marzo de 2018].

Luego, en el periodo total para evaluar la igualdad tanto entre rentabilidades como entre correlaciones, se realizan dos pruebas haciendo uso del software estadístico Minitab.

Para las rentabilidades, en primera instancia se realiza una prueba de normalidad verificando en @Risk las distribuciones que más se ajustan a los datos, obteniendo los resultados que se muestras en la *Tabla 2*.

Tabla 2. Distribuciones que presentan mayor ajuste

México		Perú		Colombia		Chile	
Distribución	**Chi-cuadrado**	**Distribución**	**Chi-cuadrado**	**Distribución**	**Chi-cuadrado**	**Distribución**	**Chi-cuadrado**
Logistic	112.38	Logistic	265.37	Logistic	340.30	Logistic	178.95
Loglogistic	113.05	Normal	705.79	Normal	618.73	Loglogistic	178.95
InvGauss	352.59					Normal	448.28
Normal	353.94						

Fuente: Elaboración propia. El criterio de ajuste de chi-cuadrado establece que entre menor sea su valor, mejor es el ajuste de la distribución.

Puesto que la distribución normal es una de las que mejor se ajusta para todos los casos posicionándose entre los primeros cuatro lugares, se puede asumir normalidad para los

Editorial Universitat Politècnica de València

datos y aplicar la prueba t de dos muestras con el fin de verificar igualdad estadística entre las medias de las diferentes series de datos. Para esto, la prueba plantea como hipótesis nula y alterna las expresiones que se muestran a continuación:

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$
$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Donde μ es la media de la población. Además, hace uso del estadístico de prueba t para aplicar la regla de decisión, con un nivel de confianza del 95%, que permite rechazar o no la hipótesis nula planteada.

En el caso de las correlaciones, considerando que el tamaño de la muestra es pequeño, de tan solo 40 datos para cada serie, no es posible asumir normalidad y por lo tanto se aplica una prueba no paramétrica que permita verificar igualdad estadística entre las medianas de las distintas correlaciones, tal como es la prueba de Mann Whitney. Para esto, la prueba plantea como hipótesis nula y alterna las siguientes expresiones:

$$H_0: \eta_1 = \eta_2$$
$$H_1: \eta_1 \neq \eta_2$$

Donde η es la mediana de la población. Además, hace uso del estadístico de prueba U para aplicar la regla de decisión, con un nivel de confianza del 95%, que permite rechazar o no la hipótesis nula planteada.

Los p valores obtenidos, para cada una de las pruebas de manera independiente, al igual que los promedios de las correlaciones son organizados en orden ascendente y se clasifican en terciles con el propósito de facilitar el análisis de los resultados.

Por otro lado, a partir de las gráficas de las correlaciones calculadas para los tres periodos de tiempo que involucran al MILA, se realiza un análisis de observación con el objetivo de identificar posibles cambios generados como consecuencia de la creación del MILA o de la posterior inclusión de México en este mercado.

5. Resultados

En la Tabla 3. se muestran los resultados, límites del intervalo de confianza, el estadístico de prueba y el P valor, de la prueba t de dos muestras aplicada a las rentabilidades de todas las posibles combinaciones entre los diferentes países, los cuales se encuentran clasificados en tres niveles, bajo, medio y alto, obtenidos mediante el cálculo de terciles con base en los P valores resultantes.

Editorial Universitat Politècnica de València

Tabla 3. Resultados de la prueba t de dos muestras para las rentabilidades

Rentabilidades	LI IC	LS IC	T	P valor
PERU GENERAL-COLCAP	-0.000886	0.000513	-0.52	0.601
PERU GENERAL-IPSA	-0.000833	0.000574	-0.36	0.719
IPC-COLCAP	-0.000687	0.000515	-0.28	0.779
COLCAP-IPSA	-0.000642	0.000842	0.26	0.791
IPC-PERU GENERAL	-0.000610	0.000496	-0.20	0.839
IPC-IPSA	-0.000635	0.000577	-0.09	0.926

Fuente: Elaboración propia. Los p valores obtenidos para cada una de las pruebas t realizadas están clasificados en terciles identificados cada uno con diferente color; el rojo, naranja y verde representan los niveles bajo, medio y alto respectivamente.

Basados en los resultados de la prueba t realizada para todas las combinaciones de países, se evidencia que las medias de las rentabilidades de todos los países miembros del MILA son estadísticamente iguales, además de existir una relación directa entre la igualdad de las medias y los niveles promedio de correlación presentados en la Tabla 4., en la cual se encuentran las estadísticas básicas para las diferentes combinaciones de países, además de la clasificación en tres niveles, bajo, medio y alto, obtenidos mediante el cálculo de terciles.

Tabla 4. Terciles y estadísticas básicas para las correlaciones

Correlaciones trimestrales	Media	Desviación	Min	Max
PERU GENERAL-COLCAP	0.33102679	0.17809099	-0.03198601	0.73831564
PERU GENERAL-IPSA	0.37758456	0.20438544	-0.13671043	0.76227261
IPC-COLCAP	0.37914082	0.17522890	-0.02998492	0.68133920
COLCAP-IPSA	0.39155326	0.17119331	0.05183905	0.72632736
IPC-PERU GENERAL	0.39961620	0.19571358	-0.06745895	0.72632085
IPC-IPSA	0.48768867	0.16345975	0.05857511	0.76932500

Fuente: Elaboración propia. Las medias halladas para las correlaciones se encuentran clasificadas en terciles identificados cada uno con diferente color; el rojo representa el nivel bajo, el naranja el nivel medio y el verde el nivel alto.

En la Tabla 4 se observa que en general las medias de las correlaciones trimestrales son cercanas entre sí para todos los casos, encontrándose en un rango entre 0.33 y 0.49 el cual aunque se ve afectado por relaciones de tipo inversa en algunas de las combinaciones, es contrarrestado por una magnitud alta y similar en cuanto a relaciones directas. Además, se evidencia que las correlaciones más bajas se presentan entre Perú con Colombia y Chile respectivamente mientras que las correlaciones más altas se encuentran entre México con Chile y Perú correspondientemente.

En la Tabla 5. se presentan los resultados, límites del intervalo de confianza, el estadístico de prueba y el P valor, de la prueba de Mann Whitney aplicada a pares de correlaciones de las distintas combinaciones entre los países objeto de estudio. Estos resultados se

Editorial Universitat Politècnica de València

encuentran clasificados en tres niveles, bajo, medio y alto, obtenidos mediante el cálculo de terciles con base en los P valores resultantes.

Tabla 5. Resultados de la prueba de Mann-Whitney para cada par de correlaciones

Correlaciones	LI IC	LS IC	W	P valor
IPC-IPSA; PERU GEN-COLCAP	0.075256	0.236952	2001	0.000
IPC-COLCAP; IPC-IPSA	-0.183180	-0.024483	1340	0.007
IPC-IPSA; PERU GEN-IPSA	0.018114	0.190093	1868	0.017
IPC-IPSA; COLCAP-IPSA	0.011852	0.175084	1863	0.020
IPC-PERU GEN; IPC-IPSA	-0.172398	0.000733	1418	0.053
PERU GEN-COLCAP; COLCAP-IPSA	-0.147346	0.017958	1461	0.127
IPC-PERU GEN; PERU GEN-COLCAP	-0.018092	0.159654	1778	0.130
PERU GEN-COLCAP; PERU GENL-IPSA	-0.143786	0.035800	1488	0.206
IPC-COLCAP; PERU GEN-COLCAP	-0.030058	0.142158	1751	0.209
IPC-PERU GEN; PERU GEN-IPSA	-0.073164	0.112182	1658	0.718
IPC-PERU GEN; IPC-COLCAP	-0.064791	0.110602	1654	0.747
IPC-COLCAP; COLCAP-IPSA	-0.095448	0.067959	1594	0.806
PERU GEN-IPSA; COLCAP-IPSA	-0.096555	0.074424	1595	0.814
IPC-PERU GEN; COLCAP-IPSA	-0.080494	0.095024	1642	0.836
IPC-COLCAP; PERU GEN-IPSA	-0.092445	0.086865	1611	0.935

Fuente: Elaboración propia. Los p valores obtenidos para cada una de las pruebas de Mann Whitney realizadas están clasificados en terciles identificados cada uno con diferente color; el rojo, naranja y verde representan los niveles bajo, medio y alto respectivamente.

Con base en los resultados de la prueba de Mann Whitney realizada para todas las posibles combinaciones de correlaciones, se puede determinar que la mediana de las correlaciones entre IPC e IPSA es significativamente diferente a la mediana de cada uno de los demás pares de correlaciones, excepto la de IPC con Perú General con la cual a pesar de no presentar diferencia significativa, no son tan cercanas entre sí debido a que la diferencia entre el p valor obtenido y el nivel de significancia (5%) es minima (0.3%).

Por otro lado, se encuentra que las correlaciones entre los pares IPC-COLCAP y PERU GENERAL-IPSA son las que cuentan con una menor diferencia estadística en sus medianas, lo cual podría sugerir existencia de integración financiera entre los cuatro mercados involucrados. En la Figura 2 y la Figura 2. Correlaciones IPC-IPSA vs PERÚ-COLCAP Figura **3.** Correlaciones IPC-COLCAP vs PERÚ-IPSAse observa que las correlaciones con medianas estadísticamente iguales se encuentran más cercanas entre si y presentan comportamientos similares en una mayor cantidad de periodos en comparación de aquellas en las que no se presenta igualdad de medianas. Sin embargo, a diferencia de lo que se puede inferir del p valor de 93,5% obtenido de la prueba Mann Whitney, al observar la grafica, las curvas no presentan exactamente la misma tendencia, restando validez al supuesto de integración entre los cuatro países miembros del MILA, ya que sus comportamientos no parecen reflejar dependencia o causalidad directa entre si.

Editorial Universitat Politècnica de València

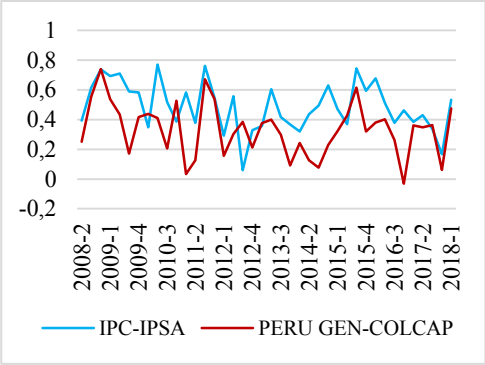


Figura 2. Correlaciones IPC-IPSA vs PERÚ-COLCAP
Fuente: Elaboración propia

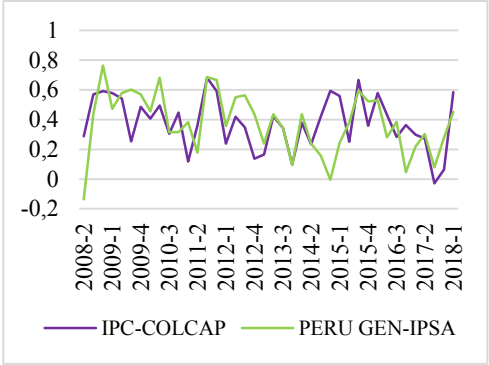


Figura 3. Correlaciones IPC-COLCAP vs PERÚ-IPSA
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la información que se presenta en la Tabla 6. se encuentra que con la creación del MILA se generaron cambios positivos para la mayoría de los pares de correlaciones, indicando esto una mayor integración entre los cuatro países incluyendo a México, aun cuando este no era inicialmente miembro. Sin embargo, después de la inclusión de México en el Mercado Integrado Latinamericano se evidencia un alejamiento en las medianas de las correlaciones siendo los cambios negativos los más representativos para este periodo.

Tabla 6. Resultados de la prueba de Mann-Whitney para los tres periodos de tiempo estudiados

Correlaciones	ANTES P valor	SIN MX P valor	CON MX P valor
IPC-PERU GEN; IPC-COLCAP	0,0606	↑ 0,7950	↓ 0,2503
IPC-PERU GEN; IPC-IPSA	0,7508	↓ 0,5444	↓ 0,0136
IPC-PERU GEN; PERU GEN-COLCAP	0,0531	↑ 0,5067	↑ 0,8065
IPC-PERU GEN; PERU GEN-IPSA	0,2366	↑ 0,6236	↑ 0,8653
IPC-PERU GEN; COLCAP-IPSA	0,0166	↑ 0,7508	↓ 0,0332
IPC-COLCAP; IPC-IPSA	0,0194	↑ 0,5067	↓ 0,0864
IPC-COLCAP; PERU GEN-COLCAP	0,5067	↑ 0,5834	↓ 0,3558
IPC-COLCAP; PERU GEN-IPSA	0,4705	↓ 0,3408	↓ 0,2503
IPC-COLCAP; COLCAP-IPSA	0,4705	↑ 0,9770	↓ 0,3964
IPC-IPSA; PERU GEN-COLCAP	0,0351	↑ 0,1749	↓ 0,0021
IPC-IPSA; PERU GEN-IPSA	0,1124	↑ 0,8399	↓ 0,0079
IPC-IPSA; COLCAP-IPSA	0,0086	↑ 0,4705	↑ 0,5095
PERU GEN-COLCAP; PERU GEN-IPSA	0,2855	↓ 0,1572	↑ 0,8653
PERU GEN-COLCAP; COLCAP-IPSA	0,9770	↓ 0,7075	↓ 0,0438
PERU GEN-IPSA; COLCAP-IPSA	0,2602	↑ 0,4025	↓ 0,0302

Fuente: Elaboración propia. En la tabla se encuentra los p valores obtenidos en cada prueba de Mann Whitney en los tres periodos definidos (antes del MILA-ANTES, durante la operación del MILA sin México–SIN MX y durante la operación del MILA con México-CON MX), los cuales son comparados con

Editorial Universitat Politècnica de València

respecto al periodo anterior, identificando con flechas verdes hacia arriba los cambios positivos y con flechas rojas hacia abajo los negativos.

No obstante, en la Figura 4 se puede observar como a partir de la creación del MILA, se presenta en promedio una disminución en el valor de las correlaciones con respecto al periodo anterior, con lo cual a pesar de tener comportamientos similares no es posible asegurar la existencia de una mayor integración financiera entre los cuatro países. Por otra parte, para el tercer periodo analizado se encuentra una diferencia notable en el comportamiento de las correlaciones, alcanzando en algunos de los trimestres los valores más bajos de las correlaciones para todo el horizonte de tiempo contemplado.

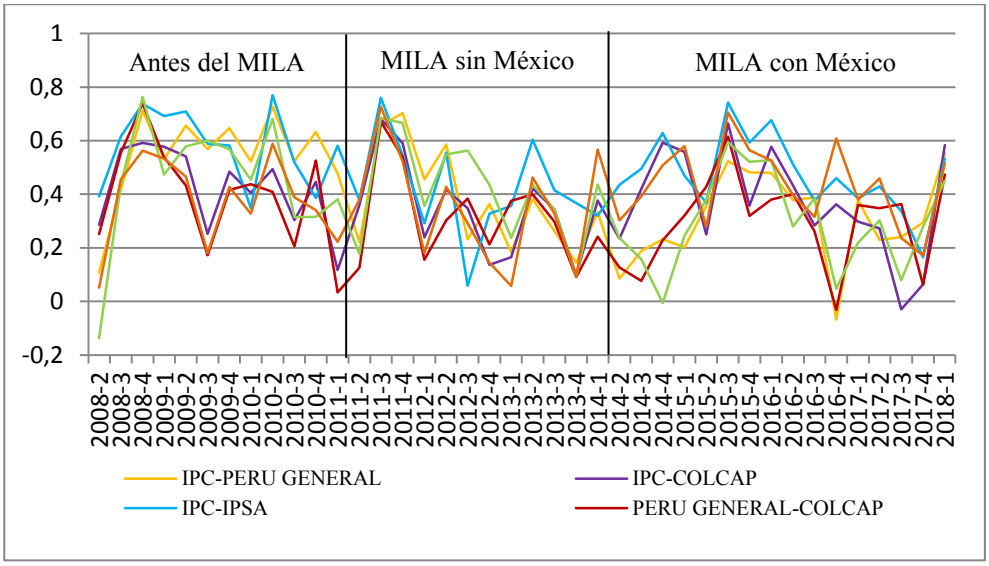


Figura 4. *Correlaciones antes y después del MILA*. Fuente: Elaboración propia.

6. Conclusiones

El MILA fue creado en el 2011 con el objetivo de integrar los mercados bursátiles de los países que lo componen; sin embargo, a partir de los resultados obtenidos se evidencia que no se ha presentado ningún cambio relevante que muestre signos de una mayor integración, por el contrario se observa una disminución de esta especialmente a partir de la inclusión de México en la plataforma.

Siendo la creación del Mercado Integrado Latinoamericano un suceso importante al igual que la inclusión de México en este, durante el periodo de tiempo contemplado es posible que se presentaran acontecimientos, desligados del MILA, que afectan al mercado bursatil

Editorial Universitat Politècnica de València

haciendo que el comportamiento de los cuatro mercados estudiados se dirija en una dirección contraria a la de integración propuesta por el MILA.

De acuerdo con los resultados no se puede asegurar que entre Chile, Colombia, Perú y México se presenta una integración financiera; tampoco es posible afirmar que sí existe únicamente para ciertas parejas de países, teniendo en cuenta que las correlaciones promedio halladas para cada una de ellas no muestran valores cercanos al 100%.

La metodología aplicada a pesar de contar con un alto nivel de inferencia estadística, lo cual brinda mejores herramientas a la hora de realizar el análisis, no resulta del todo concluyente, debido a que los valores de las correlaciones promedio no alcanzan ni siquiera el 50%.

Referencias

Al Nasser, M., & Hajilee, M. (2016). Integration of emerging stock markets with global stock markets. *Research in International Business and Finance, 36*, 1-12.

Ayuso, J., & Blanco, R. (1999). *Has financial market integration increased during the nineties?* España: Banco de España.

Bentes, S. (2015). On the integration of financial markets: How strong is the evidence from five international stock markets? *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 429*(1), 205-214.

Bolsa de Valores de Lima. (Junio de 2018). *Bolsa de Valores de Lima.* Obtenido de http://www.bvl.com.pe/mila/preguntas_frecuentes.pdf

Bundoo, S. (2017). Stock market development and integration in SADC (Southern African Development Community). *Review of Development Finance, 7*, 64-72.

Chen, Z., & Knez, P. (1995). Measurement of Market Integration and Arbitrage. *Review of Financial Studies, 8*(2), 287-325.

Chevallier, J., Nguyen, D., Siverskog, J., & Uddin, G. (2018). Market integration and financial linkages among stock markets in Pacific Basin countries. *Journal of Empirical Finance, 4*, 77-92.

Click, R., & Plummer, M. (2015). Stock market integration in ASEAN after the Asian financial crisis. *Journal of Asian Economics, 16*(1), 5-28.

da Silva Bichara, J. (2001). *Coordinación de política macroeconómica en el Mercosur.* Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

Glaser, J. (12 de Noviembre de 2012). *Morningstar.* Obtenido de http://www.morningstar.co.uk/uk/news/96521/why-have-global-correlations-increased.aspx

Le, S. (1991). International investment diversification before and after the October 19, 1987 stock market crisis. *Journal of Business Research, 22*(4), 305-310.

Editorial Universitat Politècnica de València

Longin, F., & Solnik, B. (Febrero de 1995). Is the correlation in international equity returns constant: 1960–1990? *Journal of International Money and Finance, 14*(1), 3-26.

Majdoub, J., & Mansour, W. (2014). Islamic equity market integration and volatility spillover between emerging and US stock markets. *North American Journal of Economics and Finance, 29*, 452-470.

Majdoub, J., Mansour, W., & Jouini, J. (2016). Market integration between conventional and Islamic stock prices. *North American Journal of Economics and Finance, 37*, 436-457.

Meric, I., Nygren, L., Bentley, J., & McCall, C. (2005). Co-Movements Of U.S. And European Stock Markets Before And After The 2008 Gloal Stock Market Crash. *Studies in Business and Economics, 10*(2), 83-98.

MILA. (s.f.). *MILA*. Recuperado el 15 de Junio de 2018, de https://mercadomila.com/quienes-somos/resena-historica/

Min, I., Yang, J., & Kolari, J. (Febrero de 2003). Stock Market Integration and Financial Crises: The Case of Asia. *Applied Financial Economics, 13*(7), 477-486.

Patel, R. (2017). Co-Movement and Integration Among Stock Markets : A Study of 14 Countrie. *Indian Journal of Finance, 11*(9).

Rizvi, S., & Arshad, S. (2017). Analysis of the efficiency–integration nexus of Japanese stock market. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 470*, 296-308.

Syllignakis, M., & Kouretas, G. (2010). German, US and Central and Eastern European Stock Market Integration. *Revisión de Economías Abiertas, 21*(4), 607-628.

Voa, X., & Ellis, C. (2018). International financial integration: Stock return linkages and volatility transmission between Vietnam and advanced countries. *Emerging Markets Review*.

Yao, S., He, H., Chen, S., & Ou, J. (2018). Financial liberalization and cross-border market integration: Evidence from China's stock market. *International Review of Economics & Finance*.

Yu, J., & Kabir, M. (2008). Global and regional integration of the Middle East and North African (MENA) stock markets. *The Quarterly Review of Economics and Finance, 48*(3), 482-504.

Zschiesche, J. (2003). *España y el proceso de integración europeo: prevención y ajuste ante perturbaciones asimétricas. Una aproximación relativa a través de la teoría de las áreas monetarias óptimas.* Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8787

Actividades lúdicas para fortalecer el aprendizaje multidisciplinar y el acercamiento intercultural.

Pedro Verdejo[a], Lucia Hilario[b], Ana Abalos[c]
[a] Universidad CEU-Cardenal Herrera (UCH), Valencia, España, pverdejo@uchceu.es. [b] UCH, luciah@uchceu.es. [c] UCH, ana.abalos@uchceu.es.

Resumen

El profundo cambio experimentado en estos últimos años tras la internacionalización de los estudios en la Escuela de Arquitectura en la Universidad CEU- Cardenal Herrera, ha conllevado la llegada de alumnos con una gran diversidad geográfica y cultural, planteando la necesidad de apostar por un profundo cambio y revisión de las metodologías y planteamientos docentes.

Pero más allá de adaptar el canal, medio y contexto al nuevo tipo de alumno sin diluir el mensaje, se ha apreciado un nuevo problema de adaptación, donde la gran diferencia entre sus culturas y tradiciones, hace que se aprecien nuevas barreras para su integración.

Con este fin, se planteó una actividad lúdica que integrara contenidos de las asignaturas de Matemáticas II, Dibujo Arquitectónico II e Introducción a la Arquitectura. Para ello se tomó como excusa la temática de las Fallas, algo puramente autóctono pero que ha permitido mediante el conocimiento de la tradición y cultura local que los nuevos alumnos compartieran sus experiencias y culturas propias.

La experiencia ha permitido comprobar que no es necesario excesivos recursos materiales y humanos para fortalecer el aprendizaje de contenidos, la correlación entre asignaturas y favorecer la integración del nuevo alumnado internacional, y como no, acercarlos también a nuestra fiesta más internacional.

Palabras clave: *Internacionalización, actividad lúdica, transversalidad.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introducción

1.1. Antecedentes

La internacionalización de los estudiantes en la Escuela de Arquitectura del CEU y la llegada de alumnos desde diferentes partes del mundo, ha producido un cambio drástico en el alumno respecto al que estábamos acostumbrados.

Por tanto, nos encontramos en un nuevo contexto donde los alumnos de nuevo ingreso, provienen de realidades docentes con metodologías de aprendizaje muy diversas, y con una gran disparidad de costumbres y hábitos dependiendo de cuál sea su procedencia. Desde que se inició este proceso, la Escuela Superior de Enseñanzas Técnicas se encuentra inmersa en el desarrollo de nuevas metodologías docentes adaptadas al nuevo perfil del alumnado, con asignaturas más activas y favoreciendo el enlace entre contenidos.

Por otro lado, la gran diversidad de culturas y tradiciones han conllevado en cierto modo, a una mayor dificultad a la hora de la integración del grupo, generando una problemática particular.

Nuestra inquietud ante esta problemática, más allá de seguir con la dinámica de adecuar el estilo de enseñanza al estilo de aprendizaje del alumno, ha motivado el planteamiento de una actividad que fomentara la convivencia y relación entre nuestros estudiantes, aprendiendo de la cultura más cercana a su nuevo entorno, sin menospreciar la oportunidad para seguir integrando contenidos y evidenciar la transversalidad de las asignaturas, pero en este caso, bajo un contexto lúdico, distendido y divertido.

1.2. Objetivos

Los objetivos del presente proyecto se encuentran enmarcados dentro de la estrategia de adecuación del estilo de enseñanza al estilo de aprendizaje del nuevo alumno internacional, facilitando para ello, el aprendizaje mediante la innovación y creatividad didáctica, en este caso, mediante una actividad lúdica. Para ello se establecen tres ámbitos de objetivos.

- Por un lado unos objetivos académicos, donde se sigue enmarcando en el diseño de actividades que vinculen contenidos de diferentes asignaturas de primer curso de Fundamentos de Arquitectura, comprobando la aplicabilidad y transversalidad de los contenidos aprendidos.

- La segunda línea se enmarcaría en un ámbito social, donde se pretende que los nuevos alumnos internacionales, de procedencia, culturas y costumbres muy dispares, realicen una actividad grupal, fomentando la relación entre iguales y compartiendo experiencias comunes. Se pretende reforzar así la visión del conjunto como grupo, promoviendo su integración.

Editorial Universitat Politècnica de València

- El último rango de objetivos se posicionará en el ámbito cultural. Como son alumnos extranjeros que van a vivir un periodo de tiempo en nuestra ciudad, es importante que conozcan y entiendan nuestra cultura, en este caso, promoviendo una actividad dentro de una de nuestras fiestas más tradicionales: las Fallas.

1.3. Actuaciones y experiencias previas.

El planteamiento inicial de esta actividad fue propuesto en el curso anterior, como una actividad mucho más autónoma consistente en una visita durante el montaje de los monumentos de las Fallas. En esta acción ya participaron los profesores de las asignaturas implicadas, permitiendo decidir in situ las acciones más adecuadas para vincular los contenidos de las asignaturas a la actividad.

Una vez comprobado el interés y la aceptación que provocó entre los alumnos, nos pareció un contexto perfecto para generar una actividad conjunta que permitiera afrontar unos objetivos más ambiciosos de forma más organizada, y en coordinación con el calendario lectivo.

2. Descripción de la actividad

Dado que el presente proyecto de innovación no se trata de un estudio al uso, sino que muestra una experiencia educativa, se incluirá en este apartado la metodología utilizada así como el diseño de la actividad.

2.1. Metodología

La metodología propone implicar al menos a tres asignaturas por semestre y lograr que, desde todas ellas exista un vínculo común con la arquitectura valenciana o de la cultura de la Fallas. En esta actividad han participado las asignaturas de Mathematics II, Architecture Drawing II y Introduction to Architecture, con un total de 18 alumnos.

Aunque la actividad no supone la preparación específica de contenidos en cada materia, sí que exige la adaptación en la explicación de sus conceptos, la presentación de ejemplos o incluso la realización de alguna práctica vinculadas con el tema propuesto.

Posteriormente, se procederá a la realización de una visita, donde el alumno podrá comprobar la incidencia de los conocimientos aprendidos en el hecho construido. Para ello

Editorial Universitat Politècnica de València

se propone una visita enmarcada en tres acciones: apreciar la arquitectura, descubrir las costumbres y reflexionar sobre el trabajo del arquitecto.

Finalmente, se pretende realizar una reflexión sobre la visita y los contenidos aprendidos. Para ello se propone una nueva acción en clase donde los alumnos expondrán las fotos realizadas, explicando a sus compañeros sus reflexiones. Las fotos quedarán recogidas posteriormente en una exposición en el hall de la Escuela.

2.1. Diseño de la actividad

La actividad está planteada para desarrollarse en tres fases, diferenciadas tanto en el tipo de acciones como en su temporalidad.

En la primera de ellas, constará de la impartición de conocimientos propios de las asignaturas implicadas en la actividad, pero orientando algunos de los conceptos explicados a ejemplos que puedan tomarse de la arquitectura valenciana o de la cultura de la Fallas.

- En la asignatura de Introducción a la Arquitectura, se abordarán conceptos como el color, la luz, la composición o el programa arquitectónico, abordando una serie de ejemplos propios de la arquitectura de la ciudad de Valencia. En las prácticas desarrolladas en esta asignatura, se realizarán pequeñas maquetas y bocetos, como herramienta de trabajo propia del arquitecto.
- En la asignatura de Matemáticas II, el estudio de las geometrías básicas tomará ejemplos de monumentos falleros de años anteriores, pudiendo apreciar leyes de crecimiento y operaciones booleanas. Además, en los edificios visitados observamos la importancia de los conceptos geométricos estudiados en la asignatura de Matemáticas y su aplicación al mundo de la arquitectura.

En la asignatura de Dibujo Arquitectónico II, mediante el estudio de la representación gráfica, se han tomado ejemplos de arquitectura valenciana para mediante el dibujo, proceder a su estudio, análisis e interpretación, bajo las leyes propias de la representación arquitectónica. (Figura 1)

Editorial Universitat Politècnica de València

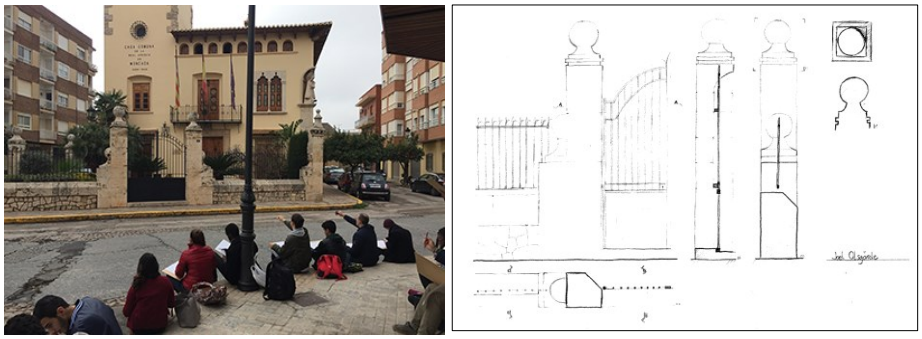


Fig. 1. Ejemplos de trabajo de los alumnos con edificios históricos, Fuente: autores

Estos ejemplos pasarán a convertirse en ejercicios de la asignatura, por lo que no supondrán una mayor carga lectiva, sino una reorientación de las prácticas propuestas. El análisis y representación de los elementos arquitectónicos permite reflexionar sobre su geometría, proporción y ornamentación, aprendiendo de forma indirecta la relación entre el dibujo y el hecho arquitectónico. En este apartado se inicia también la relación entre los contenidos de Dibujo Arquitectónico II e Introducción a la Arquitectura.

La segunda fase tiene por objetivo realizar una visita por la ciudad de Valencia, para poder apreciar la aplicación real de los contenidos aprendidos. Aunque la salida tiene una duración de un solo día, se desarrollan tres acciones:

Acción 1: Durante la mañana se ha procedido a realizar una serie de visitas a diversos edificios y espacios arquitectónicos representativos de la ciudad. Entre los espacios visitados estarían: el Palacio de Colomina. (Explicación del estilo y composición utilizada en el palacio, recorriendo sus diferentes espacios interiores para apreciar su composición geométrica), Baños del Almirante. (aunque de dimensiones reducidas, permite apreciar el efecto de la luz en el espacio arquitectónico y la geometría de sus espacios, bóvedas y lucernarios), la Almoina, (visita interior para apreciar las pinturas y policromías interiores, el espacio arquitectónico, su importancia en la historia de la ciudad de Valencia), visita a la parroquia de San Nicolás, comprobando sus impresionantes bóvedas policromías.

Acción 2: Visita al montaje de las fallas de Almirante Cadarso y Conde Altea, de la mano del artista fallero Luís Pascual, del equipo de Manolo Algarra, ganador del "ninot indultat" en las últimas cuatro ediciones. Nos explicó los pormenores del montaje de los monumentos, su construcción, la estructura que las sustenta, acabados y sentido del monumento. Los alumnos pudieron observar de primera mano el desarrollo de los trabajos. (Figura 2)

Editorial Universitat Politècnica de València

Acción 3: Visita al estudio de arquitectura "obrador abalosllopis" para poder ver como es el trabajo profesional del arquitecto y que materiales utiliza. Es importante recalcar que los alumnos pudieron apreciar desde la organización diaria del trabajo de un estudio de arquitectura, los proyectos en los que se encuentran inmersos o más importante aún, diferentes técnicas de trabajo como el uso de maquetas previas para la ideación del proyecto arquitectónico, metodología análoga a la seguida en clase para la realización de ejercicios de análisis en la asignatura de Introducción a la Arquitectura.



Fig. 2. Vistas de las diferentes acciones llevadas a cabo en las visitas, Fuente: autores

Por último, en una última fase se ha pretendido comprobar el cumplimiento de los objetivos. Para ello se han propuesto diferentes actividades dependiendo de la asignatura, que van desde la recogida de imágenes de arquitectura histórica y contemporánea durante las visitas en Dibujo Arquitectónico II, a la aplicación de herramientas proyectuales como la realización de maquetas o la utilización de ejemplos visitados para la explicación de contenidos de la asignatura de Introducción de la Arquitectura, o al reconocimiento de superficies geométricas estudiada en la asignatura de Matemáticas. (Figura 3)



Fig. 3. Ejemplos de geometrías y patrones geométricos encontrados en los edificios visitados. Fuente: autores

Editorial Universitat Politècnica de València

Se realizó una última acción que consistió en una exposición de las fotografías del grupo, con la intención de que cada alumno internacional muestre desde su punto de vista particular, lo que más le sorprendió de la tradición de las Fallas.

2.2. Planificación temporal

Se ha implantado la actividad en tres fases diferentes:

Fase 1: Impartición de docencia: durante el mes mes de febrero y primera quincena de marzo en el horario lectivo de cada asignatura.

Fase 2: Visitas

Acción 1: Visita a centro histórico de Valencia. Mañana.

Acción 2: Visita al montaje de una Falla. Tarde.

Acción 3: Visita a un despacho de arquitectura en Valencia. Tarde.

Fase 3: Puesta en común y reflexión sobre contenidos. (abril, mayo)

Acción 4: Exposición fotográfica: (mayo)



Fig. 4. Cronograma de asignaturas implicadas y acciones, Fuente: autores

3. Resultados

La actividad ha sido desarrollada por un total de 18 alumnos de primer curso de Fundamentos de Arquitectura, con nacionalidades tan dispares como Francia, Ruanda, Finlandia, Rusia, India, Mozambique, Zambia, Alemania, Siria, Líbano, Suecia, Albania, Reino Unido, etc.

Editorial Universitat Politècnica de València

Los resultados, al igual que los objetivos planteados, se pueden desglosar en tres ámbitos:

Respecto al ámbito cultural, se aprecian los resultados más inmediatos, ya que la actividad lúdica de la visita por Valencia, ha permitido fomentar el conocimiento del nuevo entorno del alumno internacional, en cuanto a las costumbres y cultura locales.

Por lo que se refiere al ámbito social, la actividad ha mejorado y favorecido el establecimiento de relaciones entre los alumnos internacionales, así como un mayor acercamiento e interacción entre los estudiantes y profesores, al desarrollar actividades más allá del marco de las aulas.

En cuanto al ámbito docente, se han podido establecer relaciones entre contenidos aplicables a la actividad, donde los alumnos han podido comprobar su utilidad y aplicabilidad, sobrepasando los límites teóricos de la asignatura.

Además, la visita a un despacho profesional permitió observar de primera mano la metodología proyectual y herramientas empleadas, comprobando la analogía con las utilizadas en las asignaturas proyectuales, lo que pone en valor las metodologías de aprendizaje utilizadas.

Por otro lado, la realización de prácticas relacionadas con la actividad pero sin suponer un incremento de la carga lectiva, ha sido apreciada favorablemente por los alumnos, incrementando su motivación y predisposición a participar en la actividad.

La realización de una encuesta de satisfacción final, ha mostrado que los alumnos quedaron ampliamente satisfechos en todos los aspectos de la actividad, justificando la conveniencia de la actividad. (anexo II)

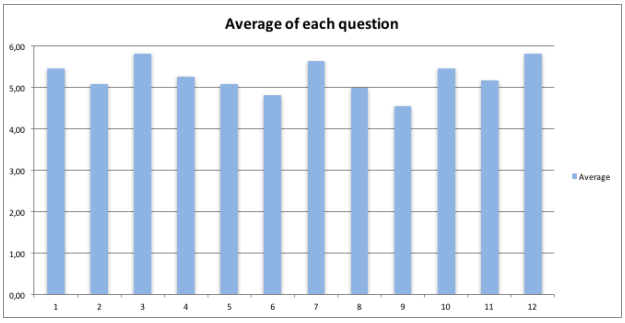


Fig. 5. Gráfico de satisfacción del alumnado. Fuente: autores

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Conclusiones

Por todo lo expuesto con anterioridad, consideramos que la realización de esta actividad ha fomentado en primer lugar la integración intercultural del nuevo alumno, favoreciendo la adaptación a su entorno cultural más cercano.

La innovación con actividades creativas y didácticas fuera del límite físico del aula, favorece la motivación y participación activa del alumnado, reforzando el aprendizaje y asimilación de los contenidos sin entrar en conflicto con el resto de metodologías de aprendizaje.

La utilización de dinámicas lúdicas no implica un consumo alto de recursos económicos y personales, ni incrementa la carga lectiva del alumno, únicamente plantea una reorganización de las actividades y prácticas de cada asignatura, por lo que queda confirmada la aplicabilidad del proyecto.

Los alumnos han mostrado una amplia satisfacción por su participación en la actividad, por lo que habiendo sido demostrada que es factible su aplicabilidad, debería continuarse en el futuro como parte de la dinámica de aprendizaje.

Referencias

De la cruz, A. (1999): Formación del profesor universitario en metodología docente",en Aprender y enseñar en la Universidad. Iniciación a la docencia universitaria. Jaén, Universidad de Jaén.

Fernández M. A. (2010). La evaluación orientada al aprendizaje en un modelo de formación por competencias en la educación universitaria. Revista de Docencia Universitaria, vol. 8, p. 11-34.

Gargallo L. B., Pérez P. C. (2014), Transversal Competences for Employment and Profile of Excellent University Students, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Vol. 139, pg. 305–313.

Marcelo, C. (2001). Función docente: nuevas demandas para viejos propósitos. Madrid. Síntesis.

Zabalza, M. A. (2000): La enseñanza universitaria: el escenario y los protagonistas. Madrid, Narcea.

Editorial Universitat Politècnica de València

ANEXO I.

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

ACTIVITY: Las Fallas as a recreational activity to strengthen multidisciplinary and intercultural learning.

The rating scale is from 1 (lowest value: worst) to 6 (highest value: best):

(1) Strongly disagree. (2) Very disagree. (3) I disagree. (4) All right. (5) I agree. (6) I absolutely agree.

1	The activity has been properly organised.	1	2	3	4	5	6
2	I think I found the activity useful for my training	1	2	3	4	5	6
3	I have felt in a comfortable environment	1	2	3	4	5	6
4	I have found it rewarding to share the activity with colleagues of other nationalities	1	2	3	4	5	6
5	I have known architectural spaces in the history of Valencia that I may never have visited on my own.	1	2	3	4	5	6
6	I have been able to verify some of the knowledge of Theory of Architecture in the activity.	1	2	3	4	5	6
7	I have managed to understand the tradition of Fallas monuments	1	2	3	4	5	6
8	I have been able to appreciate the mathematical geometries in the different spaces visited.	1	2	3	4	5	6
9	I think it has helped my learning by seeing how geometry is applied in architecture.	1	2	3	4	5	6
10	It has been useful for me to be able to see what it is like to work in a professional architectural office	1	2	3	4	5	6
11	I think the activity has been adequate for my first year.	1	2	3	4	5	6
12	I would repeat the same kind of activity another year. (with a different theme)	1	2	3	4	5	6

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8788

CROSSWORKS: GAUDI

Alfonso Díaz[a], Pedro Verdejo[b], Andrés Ros[c], Lucia Hilario[d], Alberto Giménez[e], Teresa Ferrer[f]

[a]Universidad CEU-Cardenal Herrera (UCH), Valencia, España, alfonso.diaz@uchceu.es. [b]UCH, pverdejo@uchceu.es, [c]UCH, roscampos@uchceu.es. [d]UCH, luciah@uchceu.es. [e]UCH, algisan@uchceu.es. [f]UCH, teresa.ferrer@uchceu.es.

Resumen

El proyecto de innovación docente Crossworks se entiende como un crisol de trabajo donde se reunen todas las asignaturas del primer curso de Grado en Architecture, en un intento de provocar relaciones transversales entre ellas que mejore el rendimiento del alumno en las ciencias básicas y le otorgue una visión integradora y global de la arquitectura.

El proyecto se ha estructurado en varias fases, una en aula, después la visita "in situ" al edificio objeto de análisis, y posteriormente la realización de talleres con una temática común pero trabajados desde asignaturas aparentemente distantes como Matemáticas e Historia del Arte, o Física y Dibujo Arquitectónico.

Los resultados han sido altamente esperanzadores, no solo en el rendimiento académico de los alumnos, sino en la cohesión del grupo y la integración de las distintas culturas participantes.

Palabras clave: *Integracion docente, actividad, fomación transversal.*

1. Introducción

El presente proyecto docente se configura bajo la metodología del estudio de un caso arquitectónico, que pretende favorecer la formación transversal entre las distintas asignaturas del primer curso de arquitectura.

En consecuencia, el objetivo general que nos hemos impuesto es el de cambiar la metodología docente en el primer curso de Arquitectura, con una superación de las formas, procedimientos, actividades y herramientas tradicionales de la enseñanza, ya que aunque se haya superado la tradicional clase magistral, sigue existiendo la problemática de la falta de transversalidad de contenidos y actividades entre asignaturas.

Editorial Universitat Politècnica de València

Por tanto se proponía proyectar una nueva clave didáctica, consistente en la introducción de una actividad transversal que favorezca el aprovechamiento de los contenidos impartidos desde las asignaturas más teóricas hacia las más prácticas, pudiendo aplicar dichos conocimientos en actividades transversales.

Entre los objetivos específicos contemplados se pretendía:

- Favorecer la comprensión del alumnado sobre la importancia y utilidad de los contenidos impartidos en las diferentes asignaturas, donde pueda apreciar la relación entre ellas.
- Despertar en los alumnos el interés por nuestras disciplinas poniendo de manifiesto su utilidad para la formación integral.
- Incentivar la participación del alumnado en las asignaturas. Se pretende fomentar la expresión oral, la actividad colaborativa y la compresión y análisis de los contenidos.
- Fomentar la mejora de la comunicación y de las relaciones entre profesores y alumnos.
- Incentivar la relación entre alumnado, dado que los estudiantes son de diferentes nacionalidades.

2. Descripción de la experiencia.

La actividad enlaza asignaturas fundamentalmente del segundo semestre, si bien también se relacionan con una del primero que fijan los fundamentos estáticos de las estructuras de arquitectura. Son Física I (1º semestre), y Geometría Descriptiva II, Matemáticas II, Física II, Dibujo Arquitectónico II e Historia del Arte (todas ellas del 2º semestre).

La actividad propuesta se ejecutó en tres fases temporales correlativas, descritas a continuación:

A. Fase 1

Calendario: 02/02/2016 – 25/05/2016

Acción: ADQUISICION DE CONOCIMIENTO

Descripción: La primera fase consistió en el primer estadio de construcción del conocimiento a través de las clases magistrales y seminarios en aula. Esta fase se desarrolla de forma autónoma en cada una de las asignaturas que configuran el proyecto, según el calendario docente habitual. Desde la asignatura Física II se impartió una clase específica

Editorial Universitat Politècnica de València

sobre óptica y comportamiento científico del órgano de la visión y la cámara fotográfica, para que los alumnos tuvieran rudimentos para encarar la toma de instantáneas.

En la asignatura Historia del Arte se les introdujo en el contexto socio cultural de la época en que trabajó Gaudí, se les explicaron las claves arquitectónicas de su obra (relación materia-forma-construcción-lenguaje), y se relacionó con el resto de movimientos Fin de Siècle en Europa (Art Nouveau, Liberty, Sezession, etc.).

B. Fase 2

Calendario: 26/02/2016 – 26/02/2016

Acción: APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO

Descripción: Se realizó una actividad para la toma de datos que permitió con posterioridad el desarrollo de diferentes talleres. Hicimos un viaje de estudios para poder ver algunos edificios proyectados por el arquitecto Antonio Gaudí en Barcelona, fundamentalmente el Parc Güell y la Sagrada Familia.

Su intención era que el alumno viera y analizara en primer término los mecanismos estructurales utilizados por este emblemático arquitecto.

De forma paralela, el alumno aprendió a mirar con ojos de arquitecto a través de una cámara fotográfica, obteniendo la esencia y elementos más representativos de la arquitectura visitada, en un proceso de educación de la mirada clave para su posterior desarrollo académico.

La visita a la Sagrada Familia se estructuró en dos etapas: la primera fue una visita guiada a la basílica en construcción con el servicio de Protocolo, en la que nos dieron todos los datos histórico artísticos para comprender mejor la obra. La segunda etapa fue aún más motivadora porque consistió en una clase magistral en el aula de las Escuelas de la Sagrada Familia. El arquitecto Jaume Serrallonga, especialista en la obra de Gaudí y parte del equipo técnico que está completando la ejecución de las obras nos explicó la relación entre geometría, material y comportamiento estructural de las bóvedas y columnas de la basílica, así como la interpretación que se está haciendo de los bocetos y maquetas que quedan de Gaudí con la tecnología contemporánea.

C. Fase 3

Calendario: 29/02/2016 – 22/04/2016

Acción: ANÁLISIS

Editorial Universitat Politècnica de València

Descripción: Posteriormente a la realización del viaje, se realizaron diferentes talleres donde se pudieron analizar los datos recogidos. Estos talleres se realizaron sobre el sistema formal y estructural seguido para la construcción de la Sagrada Familia.

Desde la asignatura de Geometría Descriptiva II se analizaron las superficies regladas y la representación de las catenarias.

En Matemáticas II se hicieron ejercicios sobre la formulación de esta geometría, así como otras relacionadas con Gaudí como la parábolas, hipérbolas, y secciones cónicas de superficies regladas.

En la asignatura Dibujo Arquitectónico II se les planteó el dibujo de sendas superficies regladas: una escalera helicoidal, como la existente en la Sagrada Familia, y un conoide utilizado como superficie de cobertura.

Por un lado, comprobar como la complejidad visual que puede suponer algunas de las superficies regladas, tras un análisis geométrico, permiten ver la sencillez de su generación. Hecho que el propio Gaudí aprovechaba para obtener soluciones constructivas que facilitaran su construcción. En este punto se ha procedido a realizar una práctica del dibujo basada en un conoide, superficie reglada utilizada en la cubierta y fachada del edificio de las escuelas parroquiales de la Sagrada Familia.

Este ejercicio se ha integrado dentro de las prácticas destinadas a tema de la sección arquitectónica, permitiendo fomentar el desarrollo de la percepción espacial y visual de los alumnos.

Su objetivo se centra en comprender las sencillas reglas generadoras del conoide, así como su aplicación para del dibujo de una sección.

Se ha procedido a la elaboración de un segundo ejercicio basado en la generación de un helicoide. Para ello se ha utilizado el elemento de las escaleras helicoidales de la Sagrada Familia, elemento que para Gaudí presentaba un gran simbolismo en referencia al movimiento ascensional que relaciona la tierra con el cielo.

Para la elaboración del ejercicio, tras la documentación y explicación de la escalera de la Sagrada Familia, se ha procedido a proponer la resolución de una escalera de caracol, elemento que aunque no presenta la complejidad de resolución gráfica de una escalera helicoidal por carecer de ojo en su centro, la metodología es similar.

Por la mayor complejidad que supone este ejercicio, se propone su realización al final del curso, dentro del apartado de secciones de elementos curvos.

En Física I se había estudiado su comportamiento mecánico y las ventajas estructurales durante el 1º semestre.

Editorial Universitat Politècnica de València

En estos talleres se hizo especial incidencia en la necesidad de dependencia de conocimientos como dibujo-construcción, geometría-matemáticas, dibujo-física.

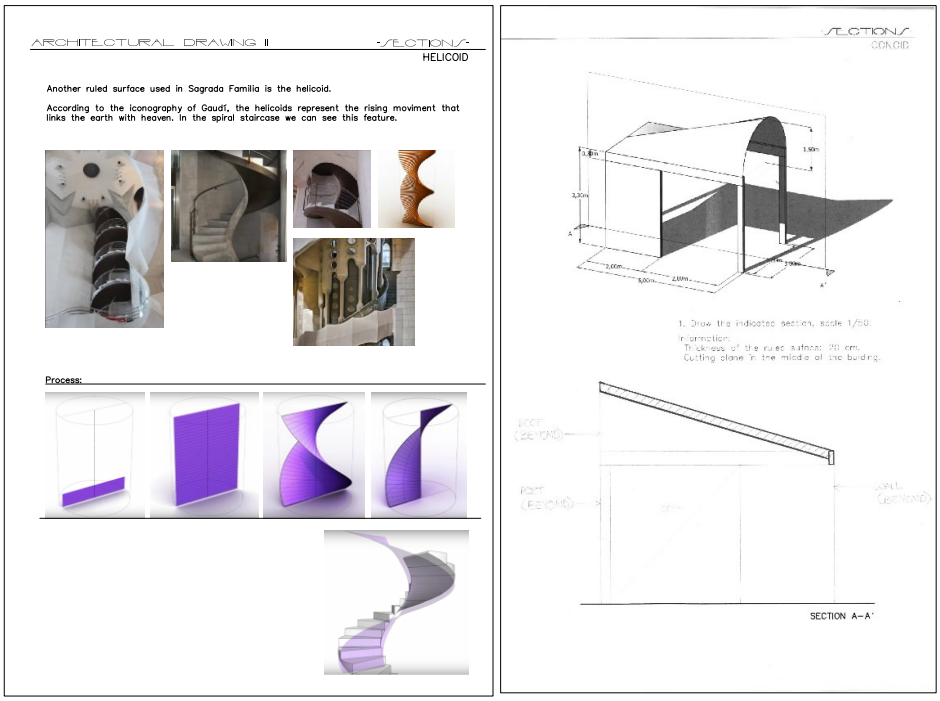


Fig. 1 Ejercicios de Dibujo Arquitectónico. Fuente: autores

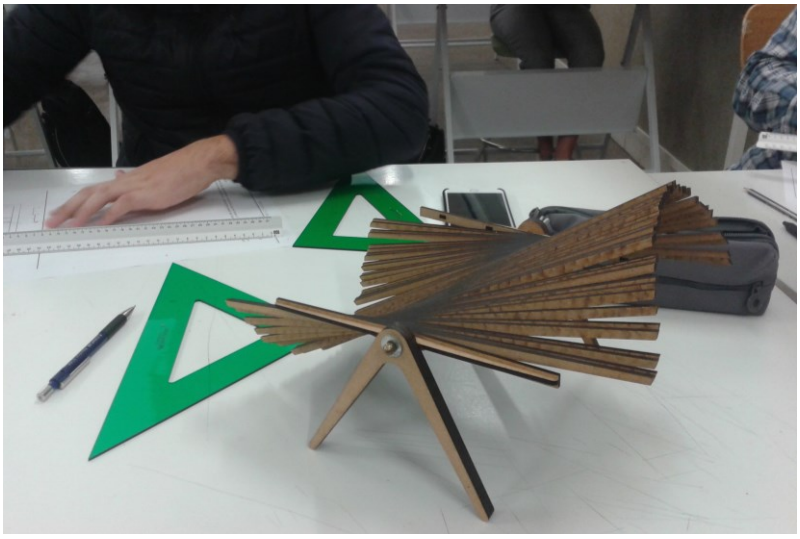


Fig.2 Trabajo en clase con maquetas. Fuente: autores

Editorial Universitat Politècnica de València

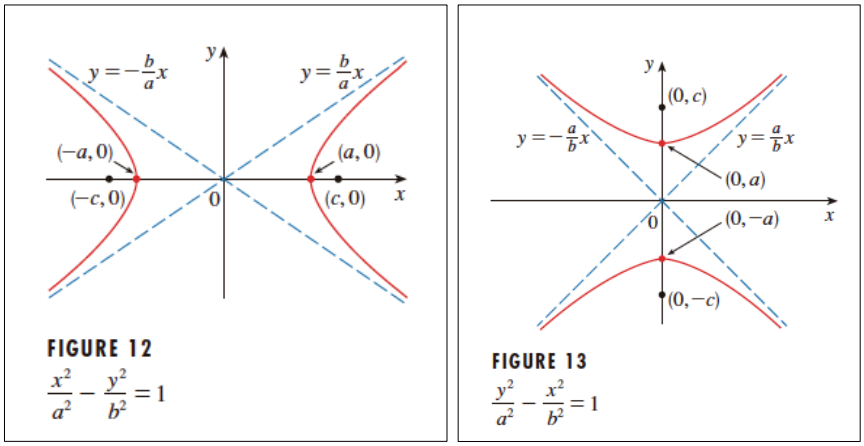


Fig.3 Representación y fórmula de la hipérbole, una de las curvas utilizadas por Gaudí. Fisica I.

D. Fase 4

Calendario: 25/04/2016 – 20/05/2016

Acción: TRANSMISIÓN DE RESULTADOS

Descripción: Los alumnos han realizado una exposición de las fotografías y dibujos más representativos realizados durante la visita al monumento, así como de los esquemas y reflexiones obtenidas tras el análisis de los datos.

Se pretendía también realizar maquetas sobre el comportamiento estructural de las catenarias analizadas por los alumnos en las distintas asignaturas, pero no ha habido finalmente plazo suficiente.

3. Resultados

Los resultados obtenidos afectan a dos dimensiones de la formación del alumno:

Ámbito académico: Los alumnos han sido conscientes de la importancia en la adquisición de conocimientos de asignaturas básicas más teóricas como geometría o matemáticas, para poder entender y reflexionar sobre el funcionamiento de elementos cotidianos en la arquitectura. Han constatado la necesidad de aplicación de estos conocimientos para poder entender las leyes de funcionamiento de los elementos estructurales de la arquitectura ya construida, estudiando en este caso particular la única catedral que actualmente está en construcción.

Han comprendido la interrelación entre las asignaturas y la importancia del conocimiento de los conceptos básicos adquiridos y su aplicación a la realidad construida.

Editorial Universitat Politècnica de València

Los alumnos han expuesto al resto de sus compañeros y al profesorado de las distintas asignaturas, los resultados y reflexiones obtenidos, fomentando de esta manera su comunicación y expresión oral.

Ámbito alumnado: La necesidad de convivencia ha favorecido el acercamiento entre el alumno y profesor, mejorando la confianza y familiaridad entre ambos.

De la misma manera, esta actividad ha mejorado las relaciones entre el alumnado, mejorando su integración y compañerismo.

Las evidencias de los resultados obtenidos han consistido, en el ámbito académico, en la evaluación de las diferentes actividades de forma conjunta en varias asignaturas, la demostración de haber adquirido ciertas competencias (descritas más abajo), así como la realización de una exposición de las fotografías y dibujos más representativos realizadas por los alumnos.

En el ámbito social del alumnado, las evidencias son menos objetivas, si bien se ha constatado una mayor integración de los alumnos en el grupo. De hecho nos han agradecido personalmente la realización de las actividades y nos han sugerido seguir implementándolas en años posteriores.

Los resultados tangibles se han articulado en dos formatos distintos:

Por una parte, una exposición fotográfica con las 3 mejores fotografías de cada alumno sobre la obra de Gaudí.



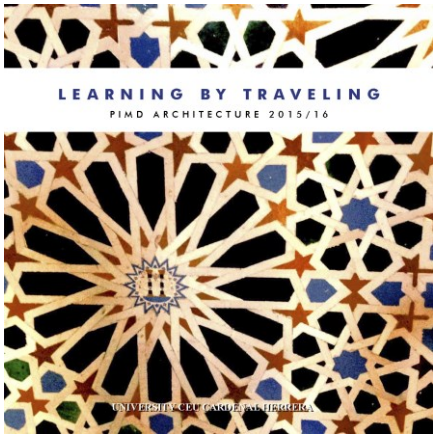
Fig.4 Fotografías de los alumnos parte de la exposición. Fuente: Einar Bersvendsen, Holly Yarjau, Saleh Abdul

Editorial Universitat Politècnica de València



Fig.5 Parte de la exposición de las fotografías en la ESET. Fuente: autores

Por otra, con una pequeña publicación auto-producida que recoge fotografías, dibujos, y algunas reflexiones sobre la acción.




Seeing, understanding, feeling

Every journey begins with a desire.
Every journey is done twice: first while we arrange it; second, when we visit the place.
Our desire was to learn, and made the trip three times: preparing the related contents in the subjects, visiting the buildings, and finally preparing the photographic exhibition and the book you have in your hands now. That's why the knowledge gained has built a learning that goes far beyond memory and repetition. It's not as much about knowing, in the sense of being instructed in a matter, as it is about learning, in the sense of acquiring knowledge through an active participation.
Thus, through successive formative stages, complementary to each other, the theoretical framework is first planked and then goes setting the pieces that will build such learning. As a personal interpretation, I would dare to define the process in these phases: listening, seeing, calculating, drawing, understanding, visiting, and feeling. Then a process of increasing intensity and depth is traced, in which are involved the senses and the intellect, to reach a higher stage of knowledge, which is accessed by life experience.
First we use the senses, and among them, the most important (but not only) in architecture is the view.
Because architecture is an activity that deals with form, and the form is apprehended through vision.
We educate gaze through drawing and photography. In both cases, occurs a sequence in which we first see, then look, and finally choose, as John Berger says: "Every image embodies a way of seeing. Even a photograph. For photographs are not, as is assumed often, a mechanical record. [...] Yet, images, although every embodies a way of seeing, our perception or appreciation of an image depends upon present our own way of seeing".
Therefore, that's why architectural education needs to care the gaze, because it enables both decision making during the project, and the evaluation and critique of built environment.
The physical and tangible reality requiren the visit and experience to understand its full nature. It's not the same to explain logic procedures and to transmit data, than to make you feel and vibrate.
Might this publication be useful as a sincere attempt to make you feel what we have lived throughout these two trips.

Fig.6 Publicación realizada con la actividad y experiencias de los alumnos. Fuente: autores

4. Conclusiones

A modo de resumen sobre los objetivos alcanzados en la actividad, podemos enumerar los siguientes:

- Se ha mejorado la comprensión de las ciencias básicas y su aplicación en Arquitectura.
- Se han trazado puentes entre las materias básicas de la rama de conocimiento y los contenidos específicos de la titulación. Así, los alumnos han entendido la relación de las Matemáticas (Trigonometría y Cálculo) con la forma y el diseño; también el

Editorial Universitat Politècnica de València

comportamiento mecánico básico de las estructuras en función de su forma (Física), o la relación de material-lenguaje en Historia del Arte.

- También se ha puesto en relación distintas materias del semestre para romper la dinámica aislacionista entre ellas y reforzar la idea de que todas ellas actúan colectivamente en una formación holística.
- Los alumnos han participado activamente en la construcción del conocimiento, a través de actividades atractivas como el dibujo o la fotografía, complementando la formación técnica básica.
- De forma colateral se ha confirmado que el viaje de estudios es una herramienta básica en el aprendizaje de la Arquitectura, puesto que no se puede entender completamente un edificio a través de planos o fotografías, sino a través de la experiencia directa. Esto nos anima a seguir avanzando en la preparación de un programa de visitas, de viajes de estudio con un programa de trabajo predefinido y que forme parte de la formación de nuestros alumnos. Hasta ahora lo hemos hecho, pero desarticuladamente y sin un itinerario preconcebido: hemos estado en Finlandia, Oporto, Dinamarca, Suiza o Praga. El reto para el futuro inmediato es preparar una secuencia temporal desde el primer curso, directamente vinculada con el programa formativo.

Las competencias específicas que han podido desarrollar y que están previstas en las asignaturas correspondientes, son:

CE3. Conocimiento de los sistemas de representación espacial.

CE4. Conocimiento del análisis y teoría de la forma y las leyes de la percepción visual.

CE5. Conocimiento de la geometría métrica y proyectiva.

CE6. Conocimiento de las técnicas de levantamiento gráfico en todas sus fases, desde el dibujo de apuntes a la restitución científica.

CE7. Conocimiento de los principios de la mecánica general, la estática, la geometría de masas y los campos vectoriales y tensoriales.

CE8. Conocimiento de los principios de termodinámica, acústica y óptica.

CE11. Conocimiento aplicado del cálculo numérico, la geometría analítica y diferencial y los métodos algebraicos.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Bassegoda, J. (2002). Gaudí o espacio, luz y equilibrio. Madrid: Criterio Libros.

Giordano, C., Gómez, M. J. (2011). The Basilica of the Sagrada Familia: the masterpiece of Antoni Gaudí. Barcelona: Dos de Arte.

The MacTutor History of Mathematics Archive: (09-03-2016). School of Mathematics and Statistics University of St Andrews, Scotland. http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Biographies/Jungius.html

Zerbst, R. (2002). Gaudí, 1852–1926: Antoni Gaudí i Cornet: a life devoted to architecture. Cologne: Taschen.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8790

¿Es posible que nuestros/as estudiantes adquieran la habilidad de comunicarse con fluidez en su entorno y de trabajar en equipo?

Ana Cano-Ramírez[a], Francisco S. Cabrera-Suárez[b]
[a]Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, España, ana.cano@upgc.es, [b] [a]Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, España, fcabrera@dma.upgc.es

Resumen

Nos proponemos con este trabajo analizar si la experiencia metodológica realizada con nuestros/as estudiantes de Grado de Trabajo Social les permite avanzar en la adquisición de una de las competencias generales que se contemplan en los proyectos docentes de la asignatura Programas y Prestaciones de los Servicios Sociales (2º curso) de Grado de Trabajo Social de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Dicha competencia está definida como "CG2. Ser capaz de comunicarse con fluidez en su entorno y trabajar en equipo."

Para ello entendemos que el atributo definido por Boni et. al. (2013) como "capacidad de comunicar y colaborar con otros", siendo una de las habilidades que participa de la perspectiva pedagógica basada en la Educación para el Desarrollo para la Ciudadanía Global, está directamente relacionada con la competencia general de la asignatura señalada anteriormente.

Por la dificultad que entraña realizar una evaluación directa por el profesorado sobre los avances de aprendizaje de esta habilidad, hemos acudido a un cuestionario como herramienta de acceso a la opinión que los/as propios/as estudiantes realizan sobre si la experiencia docente les ha procurado avanzar en este aprendizaje.

La metodología docente aplicada se apoya en el Aprendizaje-Servicio, y los datos obtenidos se corresponde con la acumulación de la experiencia de los dos últimos años de docencia.

Palabras clave: *Educación para el Desarrollo para la Ciudadanía Global, habilidad, Aprendizaje-Servicio.*

Editorial Universitat Politècnica de València

¿Es posible que nuestros/as estudiantes adquieran la habilidad de comunicarse con fluidez en su entorno y de trabajar en equipo?

1. Introducción

El trabajo que se presenta en las estas páginas, se inspira en la búsqueda de ordenar y sistematizar la práctica docente a la par que dotarla de coherencia y consistencia. Se plantea como un ejercicio de reflexión sobre la propia tarea docente, a fín de contrastar y verificar el sentido y significado que la misma adquiere a través de una doble mirada que se complementa, y que se refleja en la finalidad que se persigue.

Así pues, la finalidad de este trabajo contempla esa doble vertiente:

- de un lado, revisar del currículum institucional para determinar la consistencia de seguir trabajando en la adquisición de una de las competencias generales que se contemplan en el proyecto docente, definida como "Competencia General 2. Ser capaz de comunicarse con fluidez en su entorno y trabajar en equipo.".
- de otro lado, analizar en qué medida la experiencia pedagógica realizada con nuestros/as estudiantes les permite avanzar en la adquisición de dicha competencia.

Este esfuerzo de análisis reflexivo de la actividad docente viene fundamentada por tres acontecimientos que han venido emergiendo en los últimos años, los cuales convergen en interpelar al sistema universitario un papel más activo en la consecución de un modelo educativo que se adecúe al contexto actual.

Estos tres acontecimientos son: uno, la creación de un Espacio Europeo de Educación Superior, que promueve la innovación docente como estrategia que impulsa y promueve la incorporación de mecanismos docentes distintos y alternativos al modelo educativo tradicional; dos, la reflexión que cada vez se hace más extensa sobre el papel que la Responsabilidad Social Universitaria, invitando a una revisión sobre cómo y sobre qué criterios la institución aborda sus misiones (investigación, docencia, gobernanza y proyección social); y, tres, la más reciente Declaración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible por Naciones Unidas, que interpela a todos los agentes (incluida a la Universidad) a asumir su compromiso y su papel activo en la consecución de los diecisiete objetivos planteados a alcanzar en el año 2030.

En este marco, la actividad docente está atrapada en una revisión reflexiva constante. He aquí un esfuerzo por rendir cuenta (en ese ejercicio de responsabilidad social), para estudiar si efectivamente el esfuerzo que se hace (en este caso en una asignatura concreta) está alineada con las condiciones y exigencias a las que ha de dar cumplimiento.

Para ello, y concretando el foco de atención, dentro del conjunto de competencias que se viene trabajando con los/as estudiantes, es la habilidad de comunicarse con fluidez en su

Editorial Universitat Politècnica de València

entorno y de trabajar en equipo, sobre la que se desarrolla la actividad de análisis y reflexión.

En este sentido, se ordena los siguientes apartados atendiendo, en primer lugar, a presentar la experiencia docente, el modelo educativo en el que se inserta y las esrategias metodológicas que la integran; en segundo lugar, se presenta los resultados obtenidos, por un lado, de la revisión de la literatura que construye el currículum institucional sobre la competencia que centra la atención y, por otro lado, los resultados de las voces de los/as estudiantes sobre la consideración que ellos/as tienen respecto a la adquisición de la competencia atenciendo a cada estrategia metodológica. En tercer lugar, se sigue con el apartado de análisis de los resultados, para finalizar, en cuarto lugar, con las conclusiones que se alcanzan.

2. La experiencia docente

La asignatura Programas y Prestaciones de los Servicios Sociales se inserta en el primer semestre del segundo curso del Grado de Trabajo Social, en la ULPGC. Se trata de un único grupo de estudiantes (85 matriculados/as en 2016-17; 96 en el curso 2017-18).

Las estrategias metodológicas que vienen impuestas por el diseño del título son: las clases de gran grupo, las clases prácticas (se distribuye el alumnado en dos grupos), el trabajo grupal.

La baremación de la calificación es de 60% (examen sobre las nociones teóricas), 30% (trabajo grupal), y 10% asistencia y participación.

La estrategia pedagógica de las clases del gran grupo, se distribuye en dos enfoques atendiendo al porcentaje de horas que designa el Titulo de Grado en Trabajo Social (ULPGC, 2010):

- Las clases de gran grupo que atiende a los contenidos conceptuales: dado el ratio, los tiempos (dos sesiones de clases, de dos horas cada una) y los espacios físicos, obligan a un modelo educativo tradicional, con un predominio de clases magistrales basada en la teoría de aprendizaje conductista, e intercaladas con algunas clases apoyadas en dinámicas grupales, cuyo objetivos persigue, fundamentalmente, reforzar nociones conceptuales y generar estímulos para captar la atención del alumnado.
- Las clases de gran grupo que tiene asignada el trabajo grupal: se realiza un diseño de trabajo grupal que combina el esfuerzo presencial y no presencial. Las horas presenciales se distribuyen en: tutorías grupales, que tienen como objetivo acompañar a cada grupo para atender dudas, orientar, canalizar cada grupo; asambleas de gran

Editorial Universitat Politècnica de València

grupo: negociar, dialogar, compartir y decidir el tipo de trabajo que como grupo clase configurarán en conjunto todos los grupos; y sesiones de trabajo de los grupos, se configuran en horas de encuentro para que los grupos avancen en sus trabajos.

La estrategia de trabajo impulsada en esta parte de la asignatura se aborda desde la innovación educativa, ofreciendo a los/as estudiantes la posibilidad de generar un formato de presentación de los resultados de sus respectivos trabajos atendiendo a criterios de utilidad y significado.

Estos dos años de experiencia se ha asumido que la presentación de los resultados de los trabajos grupales, salen del aula para ofrecerlos a la comunidad universitaria, celebrándose sendos Encuentros de Sensibilización sobre Realidades Sociales en la Facultad de Economía, Empresa y Turismo y la Facultad de Ciencias Juridicas (2016-17), y en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica y en la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles (2017-18).

El diseño del trabajo grupal se centra en el enfoque educativo de la Educación para el Desarrollo para la Ciudadanía Global (EDCG) (Ortega Carpio, 2007; Cano, 2014), tomando el Aprendizaje-Servicio (ApS) (Aramburuzabala, 2013:6) como herramienta práctica para desarrollar la tarea docente. Esta estrategia metodológica se nutre de las teorías constructivistas de la psicología y de la las teorías contemporáneas de la pedagogía. Entre ellas, se desprende con especial protagonismo las siguientes: Pedagogía de la Liberación de Paulo Freire, la Teoría de Construcción Histórico-socio-cultural del Conocimiento de Vigotsky, la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel y la Teoría de los Intereses del Conocimiento de Habermas (Díaz, 2010), teorías, todas ellas, inspiradoras de la iniciativa pedagógica que se lleva a cabo.

- Las clases prácticas, al reducirse el ratio de alumnado a la mitad, favorece la realización de actividades más activas y dinámicas (cada grupo 1 sesión de 55 minutos a la semana).

3. Resultados

Los datos obtenidos de la práctica proceden de una encuesta que los/as estudiantes cumplimentan una vez finaliza la experiencia académica. Los resultados de la literatura se nutre del currículum académico (Libro Blanco de Trabajo Social -2004- y del Plan del Título de Trabajo Social -2010- de la ULPGC) y del currículum profesional (Código Deontológico del Consejo General de Trabajo Social (2012).

Editorial Universitat Politècnica de València

3.1. ¿Qué dice el currículum institucional sobre la habilidad de comunicarse con fluidez en su entorno y de trabajar en equipo? Resultados

Con relación a la competencia general de la asignatura Programas y Prestaciones de los Servicios Sociales *ser capaz de comunicarse con fluidez en su entorno y trabajar en equipo*, se identifica en el Libro Blanco de Trabajo Social (2004) las siguientes competencias que ha de adquirir/desarrollar un/a Trabajador/a Social: comunicación oral y escrita en la lengua nativa (competencia transversal), trabajo en equipo y el trabajo en equipo de carácter interdisciplinar (competencias personales).

En el Título de Grado de Trabajo Social de la ULPGC la citada competencia aparece en el Módulo A. El Trabajo Social: conceptos, métodos, teorías y aplicación; Módulo B: El contexto institucional del Trabajo Social (en el que se inserta la asignatura); Módulo D: Herramientas legales, idiomáticas y organizativas para el Trabajo Social; y Módulo E: Prácticas y Trabajo fin de Grado.

Para finalizar esta sección, se presenta aspectos del Código Deontológico del Trabajo Social en los que se requiere contar con el desarrollo de esta competencia. En el Código se señala que los/as trabajadores/as sociales "deben *comunicar* o *denunciar* las situaciones de maltrato, abuso o abandono de las personas indefensas o incapacitadas, manteniendo no obstante el objetivo de intervenir para corregir esas situaciones con las personas implicadas en la misma. Igualmente debe *denunciar* cualquier otra situación que vaya contra los derechos humanos" (Artículo 23). A su vez, cuando "se encuentre en situación de sufrir una perturbación por el mantenimiento del secreto profesional, *debe comunicarlo por escrito* a la Junta de Gobierno de su Colegio Oficial para obtener la defensa y protección colegial en el uso del secreto dentro de su actuación profesional (Artículo 41). Con relación al trabajo en equipo "tiene la responsabilidad de evaluar su trabajo y el de su *equipo* de manera leal y respetuosa, de acuerdo con criterios objetivos" (Artículo 53).

3.2. ¿Qué dicen los/as estudiantes sobre la adquisición de la habilidad como resultado de la experiencia docente?

Llevada a la práctica docente la iniciativa, se hace necesario analizar y reflexionar sobre aquellos resultados que se han estado acopiando y revertir la mirada sobre la narrativa del currículum institucional para verificar si el currículum del diseño de la titulación se refleja en la praxis docente.

Editorial Universitat Politècnica de València

¿Es posible que nuestros/as estudiantes adquieran la habilidad de comunicarse con fluidez en su entorno y de trabajar en equipo?

Los datos que se disponen proceden de una encuesta de respuesta dicotómica (sí/no), que los/as estudiantes responden de manera voluntaria y anónima. Esta encuesta contempla los atributos conceptuales, de habilidades y actitudinales propuestos por Boni et.al. (2013).

Dado que el planteamiento, desde que se presenta el proyecto docente al inicio del semestre, es que la asignatura se constituye en un proyecto que cuenta en su haber unos objetivos, unas herramientas metodológicas, unos recursos (dícese recursos humanos: estudiantes y profesora; recursos de infraestructura: aula, entorno; recurso tiempo: horas de clases presenciales, horas de clase no presenciales; una calendarización impuesta por la institución: plazos de trabajo, exámenes; y una finalidad a alcanzar: que aprendan y superen la asignatura), la última sesión de clase presencial queda reservada para que estudiantes y profesora realicemos una valoración global sobre el cómo y lo que hemos trabajado.

Parte de esta valoración es cumplimentar la encuesta con la finalidad de obtener un feedback respecto a la percepción que ellos/as tienen sobre lo que el proyecto-asignatura les ha permitido desarrollar los atributos que se identifican en la misma.

Dicha encuesta se estructura con base a las tres estrategias medotológicas que se desarrollan a lo largo del semestre, y que han sido citadas anteriormente: las clases con gran grupo, en la que se combina las explicaciones de las nociones a través de clases magistrales, fundamentalmente, con algunas clases más dinámicas; el trabajo grupal obligatorio y las clases prácticas.

Se ha logrado un total de 117 encuestas (52 del curso 2016-17, y 65 del curso 2017-18). De ellas se ha obtenido los siguientes resultados atendiendo a cada una de las estrategias metodológicas:

a) Con relación a las clases teóricas del gran grupo, se obtiene que del total de encuestas respondidas en el curso 2016-17, sólo 10 estudiantes entienden que esta estrategia metodológica le ha permitido desarrollar su *capacidad de comunicarse con fluidez en su entorno y de trabajar en equipo*, lo que supne un 19,2 % del total. En el siguiente curso, el número de estudiantes coincide en esta respuesta (total 10 estudiantes), lo que equivale a un 15,4 % del total. En resumen, en estos dos años en que se ha registrado los datos, un total de 20 estudiantes (de 117) valoran que las clases teóricas, donde predomina la magistralidad, les ha aportado este aprendizaje, lo que equivale a un total de 17,1 % (Ver Tabla 1).

Editorial Universitat Politècnica de València

Tabla 1. Resultados de las respuestas obtenidas con las clases teóricas

Curso	Respuestas afirmativas	Porcentajes
2016-17	10	19,2
2017-18	10	15,4
Total	20	17,1

b) Con relación al trabajo grupal obligatorio, las respuestas obtenidas indican que, durante el curso 206-17, del total de estudiantes que respondieron la encuesta (N=52), 50 afirman que éste les ha permitido desarrollar el aprendizaje de la capacidad que aquí se analiza, lo que supone un 96,2 %. En el segundo año (2017-18) y con número de encuestas respondidas N= 65, son los/as 65 estudiantes los/as que realizan esta afirmación, lo que supone que el 100 % de los/as mismos/as admiten haber desarrollado esta habilidad con el trabajo grupal. En conjunto, se tiene que 115 estudiantes responden positivamente, alcanzando un 99,1 % (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Resultados de las respuestas obtenidas con el trabajo grupal

Curso	Respuestas afirmativas	Porcentajes
2016-17	50	96,2
2017-18	65	100
Total	115	99,1

c) Con relación a las clases prácticas en el curso 2016-17, 41 estudiantes apuntan haber aprendido la habilidad con esta estrategia metodológica (78,8 %). En el curso 2017-18, que responden afirmativamente 37, suponiendo un 56,9 %. Se tiene que, en total, son 78 los/as estudiantes que admiten haberla aprendido, lo que supone un 66,7 % (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Resultados de las respuestas obtenidas con las clases prácticas

Curso	Respuestas afirmativas	Porcentajes
2016-17	41	78,8
2017-18	37	56,9
Total	78	66,7

Editorial Universitat Politècnica de València

¿Es posible que nuestros/as estudiantes adquieran la habilidad de comunicarse con fluidez en su entorno y de trabajar en equipo?

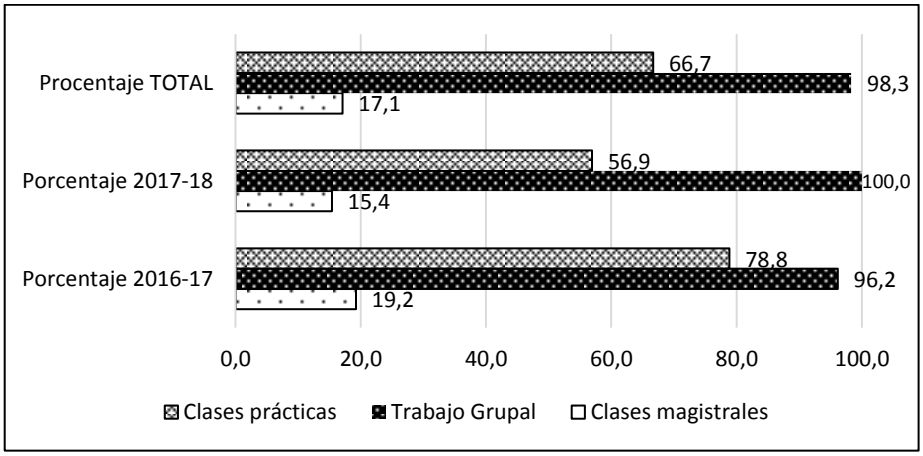


Fig. 1 Comparación porcentual de los resultados atendiendo a las estrategias metodológicas

4. Análisis de los resultados

Los datos obtenidos de la revisión de la literatura del currículum institucional revela que las tres competencias que aparecen en el Libro Blanco (comunicación oral y escrita en la lengua nativa, trabajo en equipo y el trabajo en equipo de carácter interdisciplinar) se reflejan en la competencias general que se contempla en el Título de Grado como *capacidad de comunicarse con fluidez en su entorno y de trabajar en equipo*. Además, señalar la relevancia que ostenta dicha competencia en el Título al estar contemplada en el ochenta por ciento de los módulos en los que se estructura el mismo. Y, respecto al Código Deontológico, decir que visibiliza la importancia de desarrollar esta capacidad en el ejercicio profesional, tanto en lo que al servicio a la población refiere, como en la gestión de la propia profesión.

Atendiendo a los resultados presentados en el apartado ¿Qué dicen los/as estudiantes sobre la adquisición de la habilidad como resultado de la experiencia docente?, se desprende que la estrategia metodológica que cuenta con más tiempo de actividad en el plan de estudio y, por tanto, en el proyecto docente, como son las clases teóricas con el gran grupo, cuya finalidad principal es la de presentar y tratar los contenidos conceptuales de la materia, es la que menos impacto tiene sobre el aprendizaje de la habilidad *capacidad de comunicarse con fluidez en su entorno y de trabajar en equipo.* En segundo lugar, se encuentran las clases prácticas, cuya finalidad es tratar de reforzar y/o complementar los contenidos a través de actividades en las que los/as estudiantes adoptan un papel más activo. En tercer, y último lugar, destaca de manera importante los resultados obtenidos respecto al aprendizaje

Editorial Universitat Politècnica de València

que aporta el trabajo grupal obligatorio, de manera que, la estrategia de trabajo que lo define favorece que los/as estudiantes adquieran y/o desarrollen esta habilidad.

5. Conclusiones

De todo lo anterior, se desprende que la competencia general *capacidad de comunicarse con fluidez en su entorno y de trabajar en equipo*, es una competencia que ostenta un notable protagonismo en la formación de los/as trabajadores/as sociales, a la vez que en su práctica profesional y, por tanto, se trata de una competencia sobre la que la actuación docente ha de ser eficaz.

Con relación *dar respuesta a si es posible que nuestros/as estudiantes adquieran la habilidad de comunicarse con fluidez en su entorno y de trabajar en equipo*, y atendiendo a los datos aportados por los/as estudiantes, se puede afirmar que sí pueden adquirirla, pero señalar que requiere de estrategias prácticas, en las que estos/as pongan en escena sus capacidades para identificarlas y modelarlas, pues las clases de carácter tradicional, tal y como se sigue configurando las clases teóricas del gran grupo, difícilmente supone un impacto en el desarrollo de los/as estudiantes.

Decir también que, por la valoración que expresan los/as estudiantes, se puede presagiar que la experiencia de carácter constructivista seguida con el trabajo grupal basada en teorías pedagógicas (que esencialmente contemplan al alumnado como agente que aprende a partir de su contexto/realidad sociocultural, a partir de los conocimientos que ya posee, y que experimenta atendiendo a los significados que la vivencia de aprendizaje le aporta al conectar con sus intereses, a la par que ser actores del descubrimiento de los aprendizajes) son teorías que favorecen de manera muy acertada la consecución de habilidades como la que se ha analizado en este trabajo. Ello verifica que el esfuerzo de la innovación educativa que se viene impulsando, está siendo eficaz.

Para concluir, ante los resultados presentados que responden a la experiencia concreta de dos años en esta asignatura, se propone seguir avanzando en el proceso de análisis-reflexión sobre la tarea docente, profundizando en la misma. En este sentido, la actividad como servicio al alumnado, debe seguir madurando como acción del aprendizaje del profesorado, con lo que se propone que la acción nutre a la teorización de la práctica docente, a través de un aprendizaje (los/as docentes están aprendiendo)-servicio (a través de la realización de un servicio a su alumnado).

Editorial Universitat Politècnica de València

¿Es posible que nuestros/as estudiantes adquieran la habilidad de comunicarse con fluidez en su entorno y de trabajar en equipo?

Referencias

Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (2004). Libro Blanco Título de Grado de Trabajo Social. Recuperado de http://www.aneca.es/var/media/150376/libroblanco_trbjsocial_def.pdf

Aramburuzabala, P. (2013). Aprendizaje-Servicio: Una herramienta para educar desde y para la justicia social. *Revista internacional de educación para la justicia social*, vol. 2, Núm. 2, p. 5-11. Recuperado de http://www.rinace.net/riejs/numeros/vol2-num2/editorial.pdf

Boni, A., López, E. y Barahona, R. (2013). Approaching quality of global education practices through action research. A non-governmental development organization–university collaborative experience. *International Journal of Development Education and Global Learning* 5(2), pp. 31-46.

Cano-Ramírez, A. (2014). *Exploración de las prácticas docentes con enfoque de Educación para el Desarrollo para la Ciudadanía Global. Aproximación diagnóstica en los títulos de grado de las universidades españolas tras la implementación del EEES.* Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España. Recuperado de http://hdl.handle.net/10553/12352.

Consejo General del Trabajo Social (2012). Código Deontológico de Trabajo Social. Recuperado de http://www.comtrabajosocial.com/documentos.asp?id=1317

Díaz Pinto, C.F. (2010). Viejas y Nuevas Ideas en Educación. Una historia de la pedagogía. Madrid: Editorial Popular.

Naciones Unidas (2015). Resolución aprobada por la Asamblea General de 25 de septiembre de 2015: 70/1 *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Recuperado de http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/70/1

Ortega Carpio, Mª. L. (2007). Estrategia de Educación para el Desarrollo de la Cooperación Española. Madrid: Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo (Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación). Recuperado de http://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/Planificación%20estratégica%20por%20sectores/estrategia_educacion_desarr.pdf

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. *Proyecto de Título de Grado de Trabajo Social de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria 2010-11.* Recuperado de www.ulpgc.es

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8791

Competitividad para la internacionalizaciòn, frente a los atributos de innovaciòn en Colombia- Caso Bucaramanga y su Área Metropolitana

Gladys Mireya Valero[a], Manuel Rodenes[b], Gladys Elena Rueda[c] aUniversidad Potificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia, gladys.valero@upb.edu.co bUniversidad Politècnica de València, España, mrodenes2@gmail.com cUniversidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia, gladys.rueda@upb.edu.co

Resumen

Favorecer la participación de las empresas colombianas en los mercados mundiales, como una estrategia internacional, se constituye en una necesidad importante, para Colombia y para las ciudades y regiones que la conforman. A través de una revisión de la literatura se consideran diversos autores que han efectuado aportes importanes de la innovación, elemento fundamental de la competitividad para la internacionalización. Asi mismo se toma una muestra de 63 empresas, a las que se les aplica el Coeficiente de Alfa de Cronbach para observar la importancia de la innovación en el trabajo, y poder identificar, en dicha revisión teórica y en la pertinencia de los resultados del coeficiente, si la innovación favorece la competitividad en las exportaciones de las empresas de Bucaramanga y su Area Metropolitana.

Palabras clave: *Competitividad, Innovaciòn, Internacionalizaciòn, Empresas*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introducciòn

En cualquier economía global, el proceso de internacionalización y la apertura de mercados son temas de especial importancia, para Colombia, este aspecto fortalece su importancia desde 1991, cuando se inserta en la economía internacional de manera más agresiva y menos tímida; a partir de ese año, el proceso de internacionalización es impulsado por la disposición de los gobiernos hacia los mercados mundiales, haciéndose evidente en los planes de desarrollo que Colombia ha adelantado desde ese año y han favorecido una creciente proyección exterior del tejido empresarial.

Actualmente, el número de empresas colombianas presentes en los mercados mundiales de bienes y servicios, ha aumentado progresivamente. Al tiempo, la vertiente internacional ha pasado a formar parte relevante de la estrategia de las empresas. No obstante, la presencia colombiana en el exterior aún está por debajo de su capacidad potencial, lo que implica continuar con esfuerzos que permitan ampliar la incursión de las empresas exportadoras en el mercado global y consoliden dicha perspectiva internacional.

Bajo este esquema y particularmente para el caso "Bucaramanga y su Area Metropolitan, se puede afirmar que las empresas conservan el mismo comportamiento; entonces a traves de la revisión teorica y la aplicación de un instrumento a las empresas exportadoras de la región, se busca identificar la importancia que la innovación representa en el proceso de internacionalización de las empresas; con el fin de identificar las subvariables que hacen de la competitividad a través de la inovaciòn, una òptima estrategia, para el mercado internacional en la región.

2. Revisiòn de la Literatura

De acuerdo al propósito de la presente revisión, se procede entonces a plantear un formato de modelo, que considera la innovación como la estrategia competitiva de internacionalización, para ello se inicia la revision teòrica de cada uno de las posibles subvariables, con el fin de ilustrar la importancia de las mismas dentro de cualquier estrategia competitiva en la inserción internacional (exportaciones) de las empresas

Editorial Universitat Politècnica de València

2.1 Innovaciòn

Ingresar al mercado internacional, implica hacerlo de manera competitiva y para ello se debe tener en cuenta el concepto de innovación. A lo largo del tiempo el concepto de innovación ha ido evolucionando considerablemente, en la siguiente tabla se encuentran algunos de los conceptos:

Tabla 1 Revisiòn Literatura Innovaciòn

Autor	Conceptos	Planteamiento
Shumpeter (1934)	La teoría del Desarrollo económico	El desarrollo de las economías depende del nivel de ***innovación*** proyectada en el PIB
Friedman (1974)	La libre competencia	La integración entre tecnología e inventos genera la ***innovación***
Drucker (1988)	Gerencia del siglo XXI	La empresa ***innova*** cuando asigna recursos para ello
Porter (1990)	Ventajas Competitivas	La ***innovación*** es el elemento clave que explica la competitividad
Fajnzylber (1988)	Progreso Tecnológico	La competitividad autèntica se obtiene cuando se logra incorporar el progreso tecnológico de los bienes a partir de la ***innovación*** la cual se logra a partir de la investigación y el desarrollo (I+D)
Bradley (1997)	Conocimiento determinante de la competitividad	La ***innovación***, el Capital tecnológico y el Capital intelectual transforman los tangibles e intangibles en riqueza para las empresas

Fuente: (Valero, Rodenes, & Rueda, Effects of of the use of competitiveness as a strategy on exporting companies: Status of the issue, 2018)

Como se puede apreciar en todos los planteamientos anteriormente revisados, la innovación es plataforma fundamental en el proceso de internacionalización (exportaciones); pues tiene una relación positiva, que sumada a la productividad y a la inversión en Investigación y Desarrollo aportan a un mejor PIB (Simon Gaviria Muñoz, 2016), del país, aspecto fundamental en las exportaciones competitivas que se puedan consolidar.

En términos generales y de acuerdo a la consulta de la Metodología CIDEM-Maloka desarrollada por la Universidad del Rosario, (Universidad del Rosario, 2009), importante en este tema, se presenta a continuación los aspectos que se revisan para definir la Capacidad de exportación en Colombia ellos son:

Editorial Universitat Politècnica de València

Atributos intrínsecos y de producción: se tiene ventaja competitiva o innovadora en materias primas, Se tiene ventaja competitiva o innovadora en diseño, Se tiene ventaja competitiva o innovadora en proceso de producción, Se tiene ventaja competitiva o innovadora en calidad, El producto tiene tramitados sus criterios de origen ante el Ministerio de Comercio Industria y Turismo, El producto está sujeto a controles por autoridades nacionales, El producto se identifica por algún código o referencia, Existe suficiente oferta de materias primas e insumos que permitan cumplir con entregas oportuna, Comparado con productos en el exterior el producto se debe adecuar, Ciclo de vida del producto, La empresa tiene identificado el nivel de competitividad del producto seleccionado para los mercados internacionales, El producto es un producto único en el mercado, El producto cumple con normas ambientales.

Atributos externos: se tiene ventaja competitiva o innovadora en empaques, Las etiquetas cumplen con requerimientos internacionales, Las cajas de cartón utilizadas como embalaje cuentan con la identificación de la empresa, Se tiene identificado el embalaje adecuado para el mercado internacional, El producto requiere de pictogramas para su manipulación, Existe alguna presentación en medios visuales, Se ajusta el empaque a las necesidades internacionales.

Atributos Intangibles: el producto cuenta con política de manejo de garantía, Se cuenta físicamente con un manual de uso y almacenamiento, La marca del producto se encuentra registrada ante la superintendencia de industria y comercio, El producto se encuentra

patentado ante alguna entidad, el manual se encuentra en idioma español-inglés, cuenta con ficha técnica.

Otros aspectos: cuenta la empresa con capacidad de producción para el mercado internacional. (Relacionada con el producto seleccionado), Se poseen los recursos técnicos, y profesionales y financieros necesarios para su comercialización, mantenimiento de la imagen de la empresa, La ficha técnica identifica los costos directos e indirectos del proceso productivo, crecimiento de las ventas, Esta establecido el costo de producción, Se ha identificado su partida arancelaria, El producto cuenta con preferencias arancelarias.

Como se puede apreciar la innovación es aspecto fundamental considerado en la metodología y permite, de acuerdo al planteamiento, ingresar de manera óptima al mercado internacional. Es de aclarar que dichos aspectos se ajustan dependiendo de la empresa, el sector y algunas particulares en el momento de definir la capacidad exportadora.

Editorial Universitat Politècnica de València

2.2 Competitividad

En cuanto al concepto de competitividad se encuentra que históricamente, está ligado al comercio como actividad económica, en el siguiente cuadro se puede apreciar la evolución temporal del concepto:

Tabla 2 Revision literatura Competitividad

Evolución histórica	Fuente	Aporte
1.776 Los economistas clásicos identificado los cuatro factores: tierra, capital, recursos naturales y fuerza laboral	véase Adam Smith (1723-1790), Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones, 1776	Ventaja Absoluta
1.817 David Ricardo, con su ley de la ventaja comparativa, que ya subraya cómo los países deberían competir	véase David Ricardo (1772-1823), Principios de economia política y tributación, 1817	Ventaja Comparativa
1.942 Joseph Schumpeter, quien enfatizó el rol del emprendedor como un factor de competitividad	véase Joseph Schumpeter (1883-1950), Capitalismo, socialismo y democracia, 1942	Innovación y Mejora tecnològica
1.965 Alfred P. Sloan y Peter Drucker, quienes desarrollaron con más profundidad el concepto de administración como un factor principal para la competitividad	véase Alfred P. Sloan (1875-1965): Mis años en General Motors; 1963: Peter Drucker, La era de la discontinuidad, 1969	Administración-Gerencia
1.990 Finalmente, Michael Porter, quien ha tratado de integrar todas estas ideas en un modelo sistemático llamado el diamante de la ventaja nacional	véase Michael Porter, La ventaja competitiva de las naciones, 1990.	Ventaja Competitiva

Fuente: (Valero , Rodenes, & Rueda, Effects of the use of competitiveness as a strategy on exporting companies:Status of the issue, 2018)

Como se puede apreciar, se encuentra que la competitividad tiene sus inicios en la ventaja absoluta de Adam Smith, clásico que reconoce las ventajas que tienen las economías y que son indiscutibles en la actividad comercial, evolucionando a la ventaja comparativa de David Ricardo que refleja condiciones diferentes en términos de relatividad para el intercambio como elemento decisorio, así mismo la innovación y la empresa desde el concepto administrativo, para terminar con la Ventaja competitiva, planteada por Michael Porter.

Editorial Universitat Politècnica de València

Con base en la revisión de la literatura presentada anteriormente, la competitividad es uno de los aspectos fundamentales a la hora de ingresar al mercado internacional. Cuando una empresa considera la inserción internacional vía exportaciones se debe preparar arduamente para lograr dicha inserción.

Autores como: Porter (1.985); Culloch (1996); Rock (2014); González & Saldivar (2014); Sosa Rodriguez & Reyes (2014); Avella (2010); Hill (2001); Daniels (2000); Czinkota (2002), entre otros, consideran la competitividad, elemento fundamental para que las empresas se inserten en el mercado global de manera óptima; plantean que la inmersión internacional se realiza paulatinamente: inicialmente en el mercado local, ajustando las condiciones internas que favorezcan la oferta en el mercado nacional y posteriormente ingresando al mercado global, bien sea como exportadores, importadores y/o como inversionistas extranjeros.

De acuerdo al planteamiento de Michael Porter en su libro La ventaja Competitiva, considera la Competitividad como el valor que una empresa logra crear para sus clientes y superar el coste de ella. Es decir, la ventaja competitiva se da en costes bajos y diferenciación (Porter, 2002). El autor considera que la herramienta básica con que se diagnostica la Ventaja Competitiva es a través de la Cadena de Valor que divide una empresa en las actividades para diseñar, producir, comercializar y distribuir sus bienes.

Entonces se puede afirmar, que a través de los años el concepto de competitividad frente al intercambio comercial, determina el ingreso de una economía en el mercado internacional. Hoy en día casi no hay empresa (grande o pequeña) que no resienta los efectos de los acontecimientos y la competencia global, ya que la mayoría de las compañías venden sus productos, reciben provisiones de países extranjeros, o ambas cosas y compiten con productos y servicios procedentes del exterior. (Daniels & Radebaugh, Negocios internacioinales, 2000).

2.2.1. Competitividad como estrategia

En este sentido la competitividad como estrategia, permite afirmar que las empresas se transforman en exportadoras, no de la noche a la mañana, sino paso a paso por medio de un proceso de desarrollo de exportación. Diversos motivos para internacionalizarse, elementos administrativos y corporativos de la empresa, la influencia de los agentes del cambio y la capacidad de la empresa de superar las barreras de la internacionalización, conforman el proceso. (Czinkota & Ronkainen, 2002).

Con las anteriores consideraciones las empresas determinan la estrategia competitiva a través del patrón común de internacionalización conocido como : “Patrón general que se concentra en la reducción del riesgo al mínimo nivel” (Daniels & Radebaugh, Negocios Internacionales, 2000), la interpretación a dicho patrón se realiza del centro hacia afuera, y

Editorial Universitat Politècnica de València

considera entre otros la Búsqueda pasiva a activa de oportunidades, el manejo externo a interno de las operaciones (entendidas como exportaciones, importaciones y/o Inversión extranjera) y las modalidades de operación limitadas o ampliadas. Un desplazamiento lento de uno de ellos puede permitir la liberación de recursos que hagan posible a su vez una expansión más rápida en otro.

Los anteriores criterios se constituyen en las variables que evalúan las empresas con disposición estratégica, hacia los mercados internacionales vía exportaciones.

2.3 Exportaciones (internacionalización)

En la siguiente tabla, se puede revisar algunas apreciaciones frente a los factores determinantes de las exportaciones, entre los que se encuentran también los siguientes

Editorial Universitat Politècnica de València

Tabla 3 Revision Literatura Exportaciones

TEMA	TEMA/AUTOR	APORTACIONES
Five Facts about Value-Added Exports and Implications for Macroeconomics and Trade Research	Robert Johnson (Johnson, 2014)	Las exportaciones con valor agregado La fabricación de comercio es relativamente pequeño, y el comercio de servicios relativamente más grande, cuando se mide en términos de valor añadido
El desempeño exportador basado en la creación de Capital Social a través del uso de las Tecnologías de la Información. Un estudio en el sector del plástico	María José Peláez Cano (Pelaez Cano & Rodenes, 2011)	Para ingresar al mercado internacional se hace a través de la innovación, la cual es determinante en el proceso de exportación y es además un indicador fundamental para medir el desempeño exportador
The Export Boom of the Mexican Revolution: Characteristics and Contributing Factors	Sandra Kuntz Ficker (Kuntz Ficker, 2004)	Precios, cantidades y estructura como ubicación geográfica: factores determinantes para exportaciones
Export promotion enhances firm's quality reputation, product and service quality generating sales and profits: A structural equation modelling using AMOS	Hamad A.R (Hamad, Kinson, & Shy, 2015)	Las variables latentes que han marcado altamente el potencial de la calidad de las firmas en el mercado internacional son mejorar los productos, proporcionando una mejor calidad de servicio y ganando en reputación
Location factors of export-platform FDI: Example of Vietnam	Minda.Alexandre & Nguyen, Huu Thanh Tam (Nguyen, & Minda, 2012)	Los costos laborales y la productividad son determinantes a la hora de realizar exportaciones
Negocios	Ricky W Griffin & Ronald J Ebert (Griffin & Ebert, 1997)	Determinante para las exportaciones los siguientes aspectos: Diferencias sociales-Culturales, Diferencias económicas, Diferencias políticas y legales, Diferencias competitivas. Así mismo la capacidad de la empresa y el clima de negocios en otras naciones.
Globalización. Estrategias para obtener una ventaja competitiva global	George S. Yip (Yip, 1992)	Determinar los siguientes aspectos: Potencial de globalización, grado de globalización, capacidad organizacional y cambios necesarios.

Fuente: (Valero , Rodenes, & Rueda, La internacionalizacion de las empresas exportadoras, Estado de la Cuestion, 2016)

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Formato de Modelo

Luego de la revisión teorica sobre los ejes fundamentales de la competitividad, la internacioalizacio y la innovación, se plantea a continuación, los aspectos que caracterizan el formato del modelo a plantear; para ello, se presenta a continuacion la Tabla No 4, con los valores e indicadores, basados en las investigaciones (Porter, 2002), (FEM & Schwad, 1971), (Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnologia e Innovacion, 2016), (Lugones, Gustavo;), (OCDE-EUROSTAT, 2005), (Zapata Rotundo & Hernandez, 2014). (Miranda & Toirac, 2010) (Fajinzylber, 2006), (Jaramillo, Hernan; Lugones, Gustavo; Salazar, Mónica;, 2001).

Tabla 4: Formato de modelo

Variable	Sub-variables	Indicadores	Autores
COMPETITIVIDAD	INNOVACION	Innovacion en producto/servicios	(BANCO MUNDIAL;, 2016) (FEM & Schwad, 1971) (Jaramillo, Hernan; Lugones, Gustavo; Salazar Mónica;, 2001). (OCDE-EUROSTAT, 2005)
		Innovacion en procesos	(OCDE-EUROSTAT, 2005) (Fajinzylber, 2006) (Lugones, Gustavo;)
		Innovacion organizacional	(OCDE-EUROSTAT, 2005)
		Innovacion en marketing	(Consejo Nacional de Politica Economica y Social, 2006) (CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD, 2015)

Fuente:Elaboracion propia

Como se puede observar las variables que permiten alcanzar la competitividad via exportaciones se soportan a traves de la Innovación, la cual se mide en: productos/Servicios, procesos, empresa y marketing, tramitadas por la compañía. Igualmente se relacionan los diferentes autores que soportan el formato inicial del modelo.

4. Metodologia de comprobaciòn

Bucaramanga y su área metropolitana AMB, es la plataforma del departamento de Santander y se constituye en la base de la internacionalización de su economía, la cual se encuentra conformada por los municipios de Floridablanca, Piedecuesta, Girón y Bucaramanga. De acuerdo al primer informe trimestral de 2016 generado por la Cámara de comercio de Bucaramanga, solo 161 empresas, realizaron exportaciones a 74 países

Editorial Universitat Politècnica de València

destino, con 333 posiciones arancelarias; en dicho informe se encuentra también que el aporte de Santander a las exportaciones del país representa un 2.6% y las exportaciones excluyendo el petróleo y sus derivados aportaron un 1.4% (Cámara de Comercio de Bucaramanga, 2016).

De las 161 empresas reportadas en el centro de documentacion de la Cámara de Comercio de Bucaramanga y a través de un cuestionario online, solo 63 emrpesas, dieron respuesta a las preguntas tipo liket que permitieran medir la influencia de la innovacionn en la competitividad de las empresas exportadoras, via inserción internacional. El presente documento se concentra en medir a traves del Coeficiente de Alfa de Cronbach si son pertinente las afirmaciones allí realizadas respecto a la capacidad de innovación en el trabajo, inmerso en las empresas que aportan a la competitividad, como requerimiento para las exportaciones.

4.1 Innovaciòn en el trabajo

Dentro del analisis y particularmente la innovación, se encuentra la innovación organizacional que se refiere a la aplicación de nuevos métodos organizativos, que pueden generar cambios en las prácticas empresariales, en la organización del trabajo y en las relaciones de la empresa. Al respecto se busca identificar el comportamiento de las 63 empresas exportadoras de Bucaramanga y su Area Metropolitana que participaron y generaron el nivel de respuestas alcanzadas.

Tabla 5 Organización en el trabajo-capacidad de innovación

Capacidad para innovar en el trabajo de los colaboradores	1	2	3	4	5
En su empresa se aplican procedimientos formales para evaluar el grado de riesgo de Proyectos innovadores (Ejem.: métricas, estadísticos de control, metodologías específicas…)					
La empresa envía a los empleados a cursos de formación especializados					
Su empresa fomenta el trabajo en equipo para generar nuevas ideas					
Como parte del proceso de generación de proyectos innovadores, en la empresa se practican actividades que fomentan el pensamiento creativo (Ejem. lluvia de ideas)					
En su empresa se realizan proyectos multidisciplinarios					
Al personal se le recompensa por la realización de actividades de innovación					
El proceso de selección de personal asegura la contratación de personal que traerá consigo nuevas habilidades e ideas para la empresa					
En su empresa regularmente se consulta información sobre la competencia (benchmarking)					
Su empresa cuenta con una Intranet para utilizar el conocimiento generado por la organización					
Se utilizan nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para gestionar el conocimiento					

Fuente: Elaboraciòn propia

Editorial Universitat Politècnica de València

Como se puede observar, se plantean 10 preguntas, que permitan identificar el comportamiento de la innovación en el trabajo, inmerso en las empresas encuestadas via exportaciones.

Al evaluar la consistencia interna de la pregunta relacionadas con capacidad para innovar en el trabajo, se observó que las 10 preguntas (con escala de respuesta en formato Likert) tienen un coeficiente de Alfa de Cronbach de 0.932, que refleja una alta consistencia o relación entre las preguntas (ver tabla 6), que garantiza la posibilidad de construir un indicador numérico, posterior al presente analisis.

Tabla 6.Análisis de fiabilidad de los indicadores de capacidad para innovar en el trabajo

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,932	10

De igual forma, se ilustra en la siguiente tabla, el compartamiento del coeficiente de Alfa de Cronbach para cada una de las preguntas con el fin de corroborar la consistencia de las mismas. Dicha información se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 7 Anàlisis de datos para la Innovaciòn en el trabajo

Subvariables	**Media de escala**	**Varianza de escala**	**Correlación total**	**Alfa de cronbach**
1_PROCED_RIESGO_PROY	32,74	61,142	,677	,928
2_FORMA_CURSO_ESP	32,83	58,356	,718	,925
3_FOMENTO_TRABA_EQUI	32,66	60,405	,686	,927
4_PENSAMI_CREATI	32,86	57,735	,770	,923
5_PROY_MULTIDISC	32,90	57,147	,756	,923
6_RECOMP_INNOVA	32,79	57,746	,790	,922
7_SELECC_PERS_INNOVA	32,81	57,946	,734	,925
8_CONSL_COMPET_BENCH	32,84	57,256	,790	,922
9_INTRANET_CONOC	32,78	57,616	,722	,925
10_NUEVAS_TIC_GESTCONO	32,67	58,294	,682	,928

Editorial Universitat Politècnica de València

Como se puede apreciar, todas las respuestas superan el análisis de fiabilidad según el Alfha de Cronbach que debe ser superior o igual a 0,6 asi como la media, la varianza y la correlacion para cada una de ellas. Lo anterior muestra un alto nivel de consistencia entre las mismas. Por tanto se puede afirmar que el formato modelo respecto a las preguntas y el comportamiento de las mismas según el indicador (alfa de cronbach) es pertinente.

5. Conclusiones, aportaciones y futuras lineas de trabajo

Se reconoce la importancia de la Innovacion como insumo fundamental inmerso en las empresas.

Las empresas deben trabajar para lograr la competitividad, como requisito indispensable hacia el ingreso en mercados internacionales.

La inserción de las empresas al mercado global, implica que las mismas estudien y evalúen permanentemente sus procesos técnicos y humanos.

La competitividad, esta íntimamente relacionada con la innovación, y esta a su vez con el compromiso humano, resultado de los lineamientos de la empresa.

La innovacion surge de cada uno de los colaboradores de la empresa quienes aportan diariamente de acuerdo al nivel de motivación que cada uno de ellos tenga como resultado de las disposicones de la compañía.

Para Bucaramanga y su Area Metropolitana existe un buen nivel de correspondencia a las preguntas efectuadas a las empresas exportadoras objeto de aplicación.

Existe una alta correspondencia (alfa de Cronbach) en elementos de innovación relacionados con la iniciativa personal y los espacios generados por la misma empresa.

El comportamiento y el resultado de las preguntas respalda la pertiencia del formato modelo, el cual se constituye en un buen elemento de comprobación hacia futuras comprobaciones.

Referencias

Arge, G., Dajer Plata, R., & Alvarez, D. (s.f.). Diseño e implementación de un mapa de ordenamiento competitivo regional soportado en tecnología internet para asistir procesos de inversión en el departamento de Cordoba-Colombia. En ASCOLFA (Ed.), *Conferencia Nacional ASCOLFA* (pág. 183 a225). ASCOLFA.

Consejo Nacional de Politica Economica y Social. (2006). *INSTITUCIONALIDAD Y PRINCIPIOS RECTORES DE POLÍTICA PARA LA COMPETITIVIDAD Y PRODUCTIVIDAD* . Bogota.

Editorial Universitat Politècnica de València

BANCO MUNDIAL. (23 de MARZO de 2016). Obtenido de http://www.bancomundial.org/

BANCO MUNDIAL;. (23 de MARZO de 2016). Obtenido de http://www.bancomundial.org/

Cámara de Comercio de Bucaramanga. (marzo de 2016). *http://www.camaradirecta.com/temas/documentos%20pdf/exporta2016/exportaciones_marzo_2016.pdf*.

Comision regional de Competitividad. (25 de marzo de 2016). *Santander Competitivo*. Obtenido de Santander Competitivo- Comision Regional de Competitividad: http://santandercompetitivo.org/secciones-14-s/quienes-somos.htm

CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD. (2015). *Indice Departamental de Competitividad 2015*.

Czinkota, M. R., & Ronkainen, I. A. (2002). Marketing Internacional. En M. R. Czinkota, & I. A. Ronkainen, *Marketing Internacional- sexta edicion* (págs. 224-241). México: Pearson Educación.

Daniels, J. D., & Radebaugh, L. H. (2000). Negocios internacioinales. En J. D. Daniels, & L. H. Radebaugh, *Negocios Internacionales Octava edicion* (págs. 8-9). Mexico: Pearson Education.

Daniels, J. D., & Radebaugh, L. H. (2000). Negocios Internacionales. En J. D. Daniels, & L. H. Radebaugh, *Negocios Internacionales-octava edicion* (págs. 23-28). Mexico: Pearson Educacion.

Fajinzylber, F. (2006). *Una Vision Renovadora del Desarrollo de America Latina.* Chile: CEPAL.

FEM, & Schwad, K. (Enero de 1971). *Foro Económico Mundial FEM*. Recuperado el 2016, de http://www.weforum.org/world-economic-forum: http://www.weforum.org/world-economic-forum

Garelli, S. (2006). *"The competitiveness of nations: the fundamentals", imd World Competitivenes Yearbook 2006, 2006 [en línea] http://www.imd.ch/documents/wcc/content/Fundamentals.*

Griffin, R. W., & Ebert, R. J. (1997). *Negocios.* Mexico: Prentice Hall.

Hamad, A. R., Kinson, N. G., & Shy, C. (2015). Export promotion enhances firm's quality reputation, product and service quality generating sales and profits: A structural equation modelling using AMOS (Conference Paper) . *Proceedings of the 25th International Business Information Management Association Conference -*

Editorial Universitat Politècnica de València

Innovation Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth, IBIMA , 146-159.

Jaramillo, Hernan; Lugones, Gustavo; Salazar Mónica;. (2001). *Manual de Bogota : Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe.*

Jaramillo, Hernan; Lugones, Gustavo; Salazar, Mónica;. (2001). *Manual de Bogota : Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe.*

Johnson, R. C. (2014). Five Facts about Value-Added Exports and Implications for Macroeconomics and Trade Research. *The Journal of Economic Perspectives Volumen 28 No 2*, 119-142.

Kuntz Ficker, S. (2004). The Export Boom of the Mexican Revolution: Characteristics and Contributing Factors . *Journal of Latin American Studies Vol 36 No 2*, 267-296.

Lugones, Gustavo;. (s.f.). *Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de innovación.* Redes Banco Interamericano de Desarrollo BID.

Miranda , J., & Toirac, L. (2010). Indicadores de Productividad para la Industria Dominicana. *Ciencia y Sociedad*, 235-290.

Nguyen,, H., & Minda, A. (2012). Location factors of wxport-plataform FDI: Example of Vietnam. *Revew Economic Volumen 63*, 69-91.

OCDE-EUROSTAT. (2005). *Manual de Oslo*. Obtenido de Manual de Oslo.

Pelaez Cano, M. J., & Rodenes, M. (17 de 06 de 2011). El desempeño exportador basado en la creacion de Capital Social a traves del uso de las Tecnologias de la Informacion. Un estudio en el sector del plástico . Valencia , España.

Porter, M. E. (2002). *Ventaja Competitiva- Creación y sostenimiento de un desempeño superior.* Mexico: CECSA.

Sanchez, F., & Acosta, P. (2001). *Proyecto Andino de Competitividad : Proyecto Indicadores de Competitividad Colombia*. Bogota: CEDE Universidad de los Andes.

Simon Gaviria Muñoz. (2016). Una apuesta en la que todos ganan. *Ciencia Tecnologia e Inovacion 2016- Colciencias-Semana*, 162-164.

Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnologia e Innovacion. (23 de marzo de 2016). Obtenido de

Editorial Universitat Politècnica de València

http://www.colombiacompetitiva.gov.co/sncei/Paginas/indicadores-nacionales.aspx

Universidad del Rosario. (29 de 09 de 2009). *http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/1462*. (Universidad del Rosario, Editor) Recuperado el 07 de 01 de 2016, de http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/1462: http://biblioteca.versila.com/15818764

Valero , G. M., Rodenes, M., & Rueda, G. E. (2016). La internacionalizacion de las empresas exportadoras, Estado de la Cuestion. *Lebret*, 127-147.

Valero , G. M., Rodenes, M., & Rueda, G. E. (2018). Effects of the use of competitiveness as a strategy on exporting companies:Status of the issue. *Equidad y Desarrollo*, 173 - 194.

Valero, G. M., Rodenes, M., & Rueda, G. E. (2018). Effects of of the use of competitiveness as a strategy on exporting companies: Status of the issue. *Equidad y Desarrollo*, 173 -194.

Yip, G. S. (1992). *Globalizacion. Estrategias para obtener una ventaja competitiva global.* Bogotá: Norma.

Zapata Rotundo, G. J., & Hernandez, A. (2014). Origen de los recursos y ventajas competitivas de las organizaciones: reflexiones teóricas. *Utopia y Praxis Latinoamericana*, 735-759.

.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8792

Primera experiencia y presentación de labores investigadoras referentes a análisis de imágenes médicas para alumnos de enseñanzas medias

Nuria Ortigosa[a,b], Joaquín Cerdá Boluda[c]

[a] I.U. Matemática Pura y Aplicada, Universitat Politècnica de València (Spain). nuorar@upvnet.upv.es

[b] Departament d'Informàtica, Universitat de València (Spain). nuria.ortigosa@uv.es

[c] Instituto de Instrumentación para Imagen Molecular, Universitat Politècnica de València (Spain). joacerbo@upv.es

Resumen

Los Campus Científicos de Verano tienen como objetivo que los alumnos de enseñanzas medias de las opciones científico-técnicas tengan un primer contacto con la labor investigadora que se realiza en las universidades y centros de investigación. Para ello, los estudiantes participan en proyectos de una semana de duración organizados en diferentes sesiones, como la presentada en este trabajo. Enmarcado en el proyecto "Tecnología y física médicas: la innovación al servicio de la medicina", cuyo objetivo es fomentar el interés de los alumnos en las aplicaciones tecnológicas de la ingeniería biomédica, presentamos un seminario sobre técnicas de análisis de imágenes biomédicas mediante la utilización del software Mathematica*. Realizada en la Universitat Politècnica de València, a los estudiantes se les muestran diferentes técnicas básicas de análisis para, por ejemplo, ser capaces de ubicar el punto de emisión de radiactividad mediante el empleo de histogramas o diferentes técnicas de eliminación de ruido en imágenes procedentes de sistemas para diagnóstico médico. Todo ello se realiza representando los datos de un modo muy visual y adaptando los problemas a resolver a las necesidades del alumnado, motivándolo a través de actividades prácticas tras la presentación de los contenidos teóricos.*

Palabras clave: *ingeniería biomédica, análisis de imagen, habilidades científico-tecnológicas, multidisciplinariedad.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introducción

En este trabajo se presenta el desarrollo y contenidos realizados en una de las sesiones del Programa Campus Científicos de Verano. Este programa, de una semana de duración, está dirigido a alumnos que han cursado cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria o primer curso de Bachillerato, y tiene el objetivo de que conozcan y experimenten ejemplos de actividad investigadora realizados en diferentes Institutos y Facultades o Escuelas Universitarias.

En particular, este trabajo se centra en las actividades desarrolladas en una de las sesiones del proyecto titulado "Tecnología y Física médicas: la innovación al servicio de la medicina" que tiene lugar en la Universitat Politècnica de València. El objetivo de la sesión es presentar a los alumnos aplicaciones tecnológicas de la ingeniería biomédica e ingeniería electrónica a través del estudio de los registros adquiridos mediante sistemas de imagen para diagnóstico médico mediante el software Wolfram *Mathematica*.

Para ello, la sesión se inicia presentando las bases de funcionamiento y las ventajas e inconvenientes que presentan diferentes sistemas de imagen utilizados en la práctica clínica, para, a continuación, comenzar a utilizar de forma guiada la herramienta software Mathematica para realizar un procesado básico de ejemplos de algunos de ellos.

2. Tecnologías de diagnóstico médico mediante imagen

En la primera parte de la sesión se presentan las tres tecnologías de diagnóstico médico por imagen más utilizadas en la actualidad junto a la ecografía: resonancia magnética nuclear (RMN), tomografía axial computerizada (TAC) y tomografía por emisión de positrones (PET).

2.1. Resonancia magnética nuclear (RMN)

En esta prueba diagnóstica se obtienen imágenes del interior del paciente sin utilizar radiaciones ionizantes, mediante la aplicación de un campo magnético constante seguido de un campo magnético variable, de forma que las moléculas de agua que conforman los diferentes tejidos se alinean acorde al campo magnético aplicado. Cuando este campo magnético variable deja de aplicarse, los protones de los diferentes tejidos regresan a su alineamiento inicial, devolviendo la energía que han adquirido.

La resolución de las imágenes obtenidas es alta para tejidos con alto porcentaje de agua en su contenido, como puedan ser músculos, articulaciones y sistemas vascular y nervioso central.

Editorial Universitat Politècnica de València

2.2. Tomografía Axial Computerizada (TAC)

La segunda técnica presentada para adquisición de imágenes para diagnóstico médico es la Tomografía Axial Computerizada, basada en la obtención de imágenes mediante la emisión de un haz colimado de rayos X sobre el paciente. La radiación no absorbida por el mismo es recogida por una serie de deteectores situados alrededor del mismo, cuya información se utiliza para reconstruir una serie de imágenes bidimensionales correspondientes a diferentes "cortes" o secciones del paciente.

El principal inconveniente de esta técnica no invasiva e indolora es la radiación a la que el paciente se ve sometido en la misma, que varía según el área y tejidos sobre los que se realizará la exploración. Sin embargo, la resolución de esta técnica en tejidos duros es muy alta, aportando una calidad de imagen muy superior a la resonancia magnética en este tipo de tejidos.

2.3. Tomografía por Emisión de Positrones (PET)

Esta técnica de imagen molecular no invasiva está basada en la inyección de un radiofármaco por vía intravenosa para la obtención de imágenes de forma dinámica, en las que se pueda evaluar la actividad metabólica celular a lo largo del tiempo de la exploración.

Consiste en, una vez inyectado el radiofármaco, detectar y medir la cantidad de fotones gamma emitidos por el paciente que inciden en los detectores dispuestos en forma de anillo alrededor del tomógrafo. La imagen funcional puede obtenerse debido a que en las zonas con mayor demanda de glucosa se detecta una mayor cantidad de fotones gamma. Así, por ejemplo, la imagen de PET tiene aplicaciones principalemente en oncología, debido a que permite estimar puntos de crecimiento celular anormal y el alcance de los mismos, aunque también tiene aplicaciones en neurología y cardiología.

3. Procesado de registros mediante software Wolfram *Mathematica*

La segunda parte de la sesión se inicia presentando el software Wolfram *Mathematica*, programa ampliamente utilizado en matemáticas, física e ingeniería, cuyo 'kernel' es capaz de realizar cálculos complejos y contar con herramientas de visualización, pero con una una interfaz muy sencilla y amigable, cómoda para interactuar con el usuario del mismo.

Por este motivo fue la herramienta seleccionada para poner en práctica los conceptos que se presentan a continuación.

Editorial Universitat Politècnica de València

3.1. Representación de histogramas

Un histograma es la una representación gráfica de datos agrupados en intervalos, en el que se indica la frecuencia absoluta para los diferentes valores mostrados.

A pesar de que los alumnos ya conocen el concepto de histograma unidimensional por estar incluido en los contenidos de Matemáticas de la educación secundaria, se les recuerda brevemente para, a continuación, presentarles el histograma bidimensional, que será con el que se trabajará en el resto de la sesión.

Dado que no han estudiado todavía el concepto de matriz, la definición de histograma 2D se les introduce de forma intuitiva mediante el ejemplo de un arquero que tira un número determinado de veces una flecha a una diana. Suponiendo que la diana sea rectangular y que sea dividida en diferentes cuadrados, se puede anotar el número de flechas que han caído en cada uno de ellos obteniendo así el histograma correspondiente.

Mediante el ejemplo anterior es intuitivo y directo el paso de la diana rectangular y el arquero al detector de fotones gamma emitidos por el paciente en una prueba mediante PET. En la Figura 1 podemos ver un ejemplo de los presentados en la sesión.

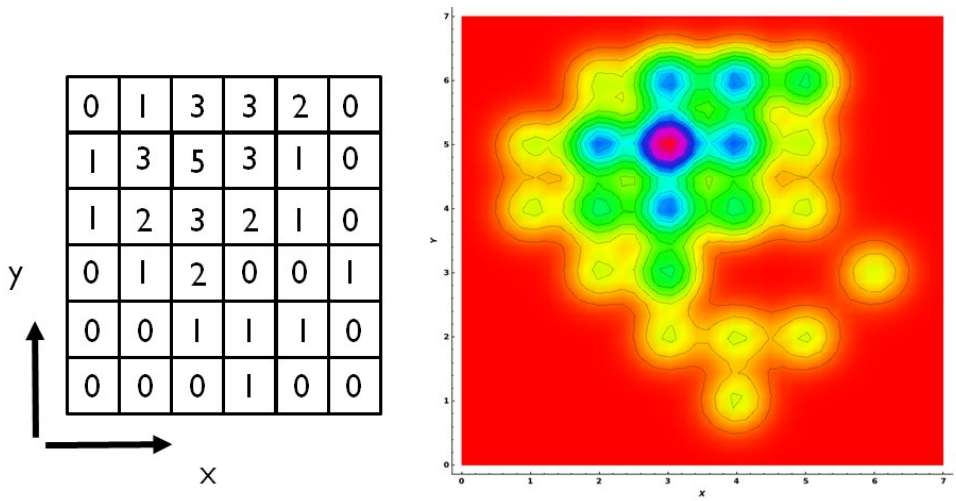


Fig. 1 Ejemplo de histograma 2D con código de colores (derecha) y matriz correspondiente a la izquierda. Fuente: elaboración propia.

Una vez los alumnos han visto algunos ejemplos, comienzan a realizar una práctica guiada con ficheros ASCII que contienen los registros de pruebas PET de pacientes reales, con las posiciones (x,y) donde inciden los fotones y la energía medida en cada una de ellas, para representar gráficamente el histograma 2D.

Editorial Universitat Politècnica de València

3.2. Matrices y procesado de imágenes: filtrado

En esta parte final de la sesión se presentan brevemente algunos conceptos del procesado de imágenes. De este modo, se indica que una imagen digital en blanco y negro no es más que una matriz bidimensional como las que han visto en la sección anterior de la sesión, y se presentan las posibilidades de procesado que ofrece el software *Mathematica* y su fácil utilización, ya que las mismas vienen ya implementadas para poder hacer uso de ellas directamente.

Así, se presentan las utilidades de la aplicación de umbrales (binarización) sobre los niveles de grises de las imágenes, y operaciones como el filtrado de ruido presente en la imagen y la detección de bordes en la misma. Un ejemplo presentado de la detección de bordes mediante el método de Canny se muestra en la Figura 2.

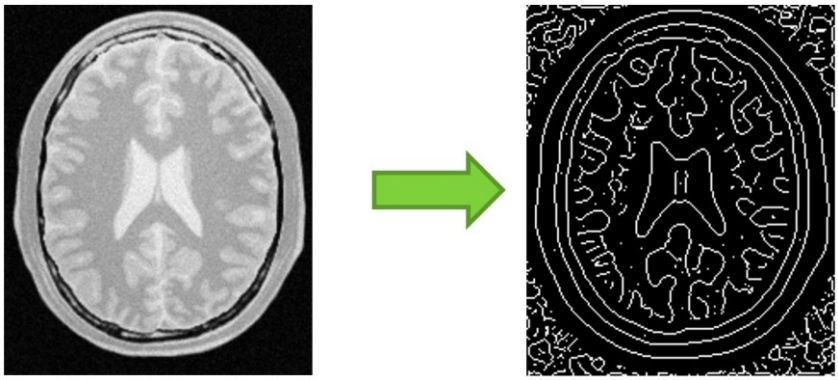


Fig. 2 Detección de bordes en una imagen de TAC de cráneo mediante el método de Canny. Fuente: elaboración propia.

4. Conclusiones

En este artículo hemos presentado los conceptos y la estructura del desarrollo de una de las sesiones que se realizan en los Campus Científicos de Verano CAMPUS-VLC para que alumnos de enseñanzas medias tengan un primer contacto con las actividades de investigación en imagen biomédica.

Esta sesión, a lo largo de los diferentes años en los que se ha llevado a cabo, siempre ha obtenido buenos resultados, reflejados por una parte en la motivación que presentan los alumnos y en su comprensión de los conceptos estudiados, así como en la realización de las tareas prácticas asociadas a la misma.

Además, tras finalizar todas las sesiones del Campus Científico, los alumnos preparan una presentación en la que exponen el trabajo que han desarrollado y los conceptos nuevos que

Editorial Universitat Politècnica de València

han aprendido. Los resultados de la misma siempre han sido satisfactorios, y las encuestas realizadas a los alumnos indican que la experiencia del Campus Científico les ha ayudado en la elección de sus estudios universitarios futuros.

Referencias

Borrajo-Sánchez J., Cabrero-Fraile F.J. (2010). Tomografía por emisión de positrones (PET): fundamentos y limitaciones tecnológicas. Archivos de la Sociedad Española de Oftamología, 85 no.4, 129-130.

Bushong S.C., Clarke G. (2013). Magnetic Resonance Imaging: Physical and Biological Principles.

Campus Científicos de Verano. Último acceso 5 de octubre de 2018, https://www.campuscientificos.es/

Hofer, M. (2008). Manual práctico de TAC. Ed. Médica Panamericana.

Mangano, S. Mathematica Cookbook (2010). O'Reilly.

VLC/Campus, Campus Científicos de Verano. Último acceso 5 de octubre de 2018, http://www.vlc-campus.com/proyectos/campus-cientificos-de-verano/

Zaragoza, J.R. (1992). Física e instrumentación médica. Ed. Salvat.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8794

Modding de equipos informáticos como herramienta de aprendizaje en áreas STEM

Alberto Rodríguez Ruiz[a], Nuria Ortigosa[b,c]
[a] Intituto de Enseñanza Secundaria Serpis, Valencia (Spain). rodriguez_albrui@gva.es
[b] Departament d'Informàtica, Universitat de València (Spain). nuria.ortigosa@uv.es
[c] I.U. Matemática Pura y Aplicada, Universitat Politècnica de València (Spain). nuorar@upvnet.upv.es

Resumen

El empleo de actividades que permitan mantener activo el interés al alumnado en distintas materias es un instrumento fundamental para mejorar el aprendizaje y ampliar conocimientos en todas las áreas educativas.

Modding, derivado de la jerga inglesa modify (modificar), es una técnica consistente en cambiar varios aspectos de equipos informáticos. Por un lado, hacer más atractiva la parte física del ordenador y, por otro, mejorar las prestaciones de dichos equipos. El objetivo a conseguir por parte de los estudiantes es mejorar, tanto visualmente como en términos de rendimiento, equipos informáticos, muchos de ellos en desuso, pero todavía funcionales. Para ello, mediante la presente actividad multidisciplinar de las áreas denominadas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), se desarrollan parte de los contenidos recogidos dentro del currículo docente.

Además, dicha interdisciplinariedad se amplía también a niveles de educación superior, haciendo partícipe del concurso al Departamento de Informática de la Universitat de València. En concreto, este último será el encargado de presentar a los participantes las distintas mejoras a nivel hardware y software que se pueden incluir para mejorar los resultados en términos de rendimiento de equipos, como por ejemplo la refrigeración líquida, o la importancia de la ventilación en sus prototipos.

Keywords: *STEM, modding, herramienta aprendizaje, interdisciplinariedad.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introducción

La educación en áreas STEM necesita de instrumentos que permitan introducir nuevos conceptos de forma atractiva y efectiva en un alumnado necesitado de nuevas experiencias que le puedan acercar a sus intereses conocimientos específicos.

La propuesta de un concurso Modding nace de la idea de unir dichas necesidades de forma que el alumno se sienta partícipe del desarrollo de propuestas interesantes que, junto a la ayuda del profesor, le permitan adquirir nuevos conocimientos. Dicho concurso no deja de ser una tarea grupal entre alumnos del centro de distinto nivel y conocimiento, con el objetivo de aumentar el alcance de la actividad a toda la comunidad escolar.

El concurso se planteó a principios del curso como una actividad trimestral en la cual se habilitarían horarios y aulas dentro del centro para que el alumno pudiera acceder al material, involucrando a los departamentos de Matemáticas, Informática, Dibujo y Tecnología, los cuales cedían alternativamente y semanalmente parte de su horario a la realización de la actividad.

En este trabajo se presentan los contenidos desarrollados durante la actividad, siendo utilizado el concurso como herramienta motivadora, trabajando en grupos de 3 a 5 alumnos, con premios para todos los participantes.

2. La tecnología Modding en educación

2.1. Modding como instrumento de modficicación de equipos informáticos

Modding, derivado de la jerga inglesa *modify*, es una combinación de distintas técnicas cuyo objetivo principal es personalizar el ordenador personal (PC) de forma que se mejore tanto estética como funcionalmente las prestaciones del equipo informático.

Dichas técnicas suelen abarcar modificaciones de tipo hardware y software, dotando al equipo de unas características que lo hacen diferente de todos los demás.

Desde el punto de vista estético, el arte modding consiste en hacer más atractivo el equipo según los gustos del *modder* o aficionado al modding. Dichas modificaciones incluyen el cambio de la carcasa de la torre del PC, inclusión de iluminación LED, o destacar una utilidad adicional a la del propio PC, junto con los periféricos que le pueden acompañar.

Editorial Universitat Politècnica de València

Ateniéndonos también a la modificación interna, esta técnica también abarca las modificaciones que mejoren el rendimiento del equipo, siendo muy usual la inclusión de refrigeración líquida para mejorar el rendimiento.

2.2. Estrategias de aprendizaje a través de modding informático

La actividad consiste principalmente en un concurso abierto a todo el alumnado dentro del mismo centro de forma grupal con el objetivo de fomentar las interacciones entre alumnos de un mismo o distinto nivel. La actividad es constructivista, donde el propio alumno es el que proporciona las herramientas y equipos a modificar. La libertad de la tarea abre un gran abanico de posibilidades en la creatividad e imaginación de todos ellos.

Las actuaciones del profesorado durante la actividad consistirán principalmente en guiar el proceso dentro de los cauces normalizados establecidos, pudiendo corregir cualquier desviación dentro del planteamiento inicial. La inclusión de mejoras técnicas hardware harán partícipe al Departamento de Informática de la Universitat de València, encargado de presentar a los participantes las distintas mejoras a nivel hardware y software que se pueden incluir para mejorar el rendimiento de equipos.

3. Enfoque educativo de la actividad para las áreas STEM

3.1. La actividad dentro del currículo de secundaria.

Tanto el manejo, como modificación de equipos informáticos se encuentran presentes y se tratarán en la actividad, quedando presentes especialmente los contenidos del Decreto 87/2015, de 5 de junio por el que se establece el currículo de educación secundaria, cuyo bloque de contenidos que trabajará la actividad serán los siguientes:

- Describir los tipos de equipos informáticos y sus componentes básicos en un entorno cotidiano y clasificarlos según su funcionalidad.
- Analizar la arquitectura de un equipo informático, identificando los componentes físicos y periféricos y describiendo sus características y procedimientos de conexión para su aplicación en un entorno cotidiano.
- Reconocer la terminología conceptual de la asignatura y del nivel educativo y utilizarla correctamente en actividades orales y escritas del ámbito personal, académico, social o profesional.

Editorial Universitat Politècnica de València

- Argumentar los cambios tecnológicos más relevantes para valorar su repercusión tanto tecnológica como económica y social, en base a documentación escrita y digital.
- Participar en intercambios comunicativos del ámbito personal, académico (resolución de problemas en grupo), social o profesional aplicando las estrategias lingüísticas y no lingüísticas del nivel educativo propias de la interacción oral, utilizando un lenguaje no discriminatorio.
- Identificar los valores medioambientales y estéticos como parte de la diversidad cultural y respetarlos contribuyendo a su conservación y mejora.

4. Análisis de resultados de la experiencia.

4.1. Resultados del concurso

Cada equipo presentó la unidad de forma que fuera funcional junto con una memoria explicativa de todo el desarrollo. El último día de concurso se realizó una exposición de los trabajos por parte de cada grupo, siendo el público y jurado, tanto el propio alumnado como una representación de los profesores de áreas STEM que han sido partícipes, una representación del AMPA, así como de una empresa colaboradora que patrocinó el evento y premió a los participantes según la categoría.

Durante la presentación se pudieron destacar las funcionalidades de los equipos así como las principales características que los hacían particulares a cada uno.

Tras deliberación y posterior votación del jurado, se obtuvieron los siguientes resultados entre los 5 finalistas, quedando como equipo ganador el proyecto mostrado en la Figura 1:

Editorial Universitat Politècnica de València

Valoración del jurado (sobre 8 puntos)		GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
Aspectos a valorar		(0-10)	(0-10)	(0-10)	(0-10)	(0-10)
Equipo (sobre 5 ptos.)	**Originalidad**	9.3	7.9	7.4	6.6	6.7
	Aspecto visual	9.7	7.7	7	7	6.1
	Materiales usados	9.1	8.7	7.3	7	6
	Funcionalidad	7.4	9.8	7	7.4	6.4
	Acceso a los componentes	7.9	8.7	5.7	6.5	7.85
Memoria (sobre 2 ptos.)	**Contenidos**	10	9.8	6.8	6.6	9
	Presentación y maquetación	9.2	9.8	6	6.6	8.2
	Claridad descriptiva	9.6	10	6.2	6.8	7.4
	Detalle de planos	8.2	9	4.4	6	8.2
Presentación (sobre 1 pto.)	**Calidad del montaje**	8.4	9.8	6.6	6.8	7.4
	Exposición	9.2	10	6.2	7.6	7.6
TOTAL JURADO		**7.07**	**7.2**	**5.25**	**5.47**	**5.695**
Votación popular (sobre 2 puntos)		**2**	**0.91**	**0.5**	**0.24**	**0.03**
TOTAL		9.07	8.11	5.75	5.71	5.725
Posición		**1**	**2**	**3**	**5**	**4**

Tabla 1. Resultados votación del concurso. Fuente: votación del jurado.



Fig. 1 Proyecto ganador del concurso. Fuente: elaboración propia.

Editorial Universitat Politècnica de València

5. Conclusiones y trabajo futuro

En este artículo hemos presentado los conceptos y la estructura del desarrollo de la actividad/concurso modding que se ha realizado para que alumnos de enseñanzas medias tengan contacto con las actividades de innovación y creación dentro de áreas STEM.

La actividad consiguió el objetivo planteado inicialmente, obteniendo una gran aceptación y participación de todos los miembros de la comunidad educativa.

Esta actividad, novedosa dentro de la educación secundaria, ha obtenido buenos resultados, reflejados por una parte en la alta participación de todo el alumnado de centro y en su aplicación de los conceptos estudiados previamente.

Además, tras finalizar la actividad, los alumnos expusieron el trabajo que han desarrollado y los conceptos nuevos que han aprendido durante el desarrollo de la misma. Como limitaciones a la misma, se plantea el acceso a los diferentes materiales por parte de los alumnos para su empleo en la actividad, así como la dedicación horaria adicional para poder terminar en plazo los trabajos.

Queda como trabajo futuro, integrar nuevas áreas y departamentos a la actividad, así como una propuesta intercomarcal entre distintos centros educativos próximos para compartir la experiencia y unificar el concurso en uno solo.

Referencias

Aguilera López, Purificación. (2010). Seguridad informática. Editorial Editex.

Aspinwall, Jim. (2004). PC hacks. O'Reilly Media, Inc.

El-Nasr, Magy Seif; Smith, Brian K. (2006). Learning through game modding. Computers in Entertainment, 4.

Groth, David (2004). PC Chop Shop: Tricked Out Guide to PC Modding. Sybex Inc .

Hardwidge, Ben (2006). Building extreme PCs : the complete guide to computer modding. O'Reilly Media, Inc.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th Noviembre 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8796

Objetivos de la UNESCO y la Unión Europea sobre *Gender Mainstreaming*. Aplicación en la docencia del Derecho mercantil

María Isabel Huerta Viesca
Universidad de Oviedo, España, ishuerta@uniovi.es

Resumen

La Unión Europea y la UNESCO tienen como objetivo principal el desarrollo de políticas educativas igualitarias que propicien, a su vez, una sociedad más justa e igualitaria. Para ello se insiste incansablemente, en especial en estos últimos años, en la necesidad de desarrollar políticas educativas y formativas que incluyan, en todas las disciplinas, el Gender Mainstreaming. Para las materias jurídicas, y en especial para el Derecho mercantil y del comercio, es esencial contar con obras didácticas y programas que incorporen esta perspectiva transversal. A su análisis y propuesta se dirige este trabajo.

Palabras clave: *Gender Mainstreaming, Derecho de la empresa, Derecho mercantil, docencia, igualdad, sociedad justa e igualitaria.*

1. Introducción

Se propone una reflexión sobre la necesidad de llevar a la práctica fórmulas educativas que incorporen la perspectiva transversal de género e igualdad en todas las materias y disciplinas. Esa propuesta puede ser especialmente valiosa en la docencia relacionada con la empresa y el mundo de los negocios, también en la Universidad. En España se carece de obras específicas que contribuyan a impedir el sesgo de género que se produce en este campo en la realidad práctica. La constitucionalización de la igualdad de género, legal y formal, se muestra insuficiente para superar la brecha real de género existente en el ámbito empresarial social. Se valorará la importancia esencial de las fórmulas educativas de *Gender Mainstreaming* y su repercusión en esta materia.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Derecho a la educación y desarrollo jurídico de políticas educativas igualitarias

La segregación de género en el ámbito laboral y empresarial persiste y es una constante, aunque en grados muy distintos, muchas veces con formas sutiles, en todo el mundo. Concretamente, en el campo empresarial esta segregación se observa en varios apartados. Por un lado, se constata la menor actividad emprendedora femenina en la praxis empresarial, lo que supone -desde el punto de vista económico- un freno para el desarrollo económico de las personas, las familias, las sociedades y los Estados. Por otro lado, el emprendimiento femenino no tiene el mismo desarrollo en comparación con el masculino. Ello no ocurre siempre por falta de formación empresarial, pues en la actualidad la formación femenina alcanza cotas históricas igualitarias en los Estados occidentales (no es así en otras zonas del planeta, en que la paridad educativa no existe[1]), y también en el caso español. Lo que se produce es más bien un sesgo empresarial de género por motivos tanto educacionales –las mujeres se dirigen hacia actividades más concretas y limitadas que los hombres-, como sociales y económicos estructurales –a los que contribuye también la fuerza de la regulación jurídica mercantil- que impiden que las mujeres puedan acceder en la práctica a los puestos de mando o de poder de las organizaciones empresariales.

Ha de fomentarse la cultura emprendedora femenina en beneficio individual y social. Para ello, como requisito esencial previo, es absolutamente imprescindible un cambio formativo de hombres y mujeres en lo que respecta al mundo de la empresa. Sin embargo, y a pesar de la igualdad formal entre todas las personas que establecen los sistemas jurídicos occidentales, persisten, incluso en los más avanzados social y económicamente, altas –y en ocasiones, casi insuperables- barreras de género enraizadas en estereotipos erróneos que se perpetúan en el tiempo. Como ha expresado la Unión Europea en su Recomendación general 36 (2017) sobre el derecho de las niñas y las mujeres a la educación, "la dimensión de la igualdad reviste particular importancia porque la sociedad forja las desigualdades de género y las reproduce a través de las instituciones sociales, muy en particular las educativas. En muchas sociedades, en lugar de cuestionar las arraigadas normas y prácticas que discriminan por razón de género, la escolarización refuerza los estereotipos sobre los hombres y las mujeres y preserva el orden de género de la sociedad reproduciendo las jerarquías femenino/masculino y subordinación/dominación y las dicotomías reproducción/producción y privado/público".

1 El 8 de marzo de 2018 UNESCO present su *Informe de segumiento de la educación en el mundo*, http://www.right-to-education.org/es/news/presentaci-n-del-resumen-sobre-g-nero-2018-de-la-unesco, en el que se comprueba la lentitud del progreso hacia la igualdad de género en la educación, en la que solo el 44% de los países se ha comprmetido plenamente con la pariddad de género. Vid. UNESCO eAtlas of Literacy, Unesco Institute for Statistics, https://tellmaps.com/uis/literacy/#!/tellmap/-601865091 De los 758 millones de adultos analfabetos, dos tercios siguen siendo mujeres.

Editorial Universitat Politècnica de València

El derecho a la educación de las mujeres está reconocido en numerosos textos internacionales que, una vez aprobados por los Estados, como es el caso de España, pasan a formar parte de los Ordenamientos Jurídicos internos a un nivel máximo en la jerarquía normativa. Ello significa que serán aplicables directamente y además servirán como criterio axiológico interpretativo de las normas internas estatales. Entre esos textos hay que citar varios muy relevantes. En el seno de la ONU, la UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, mantiene los mismos altos objetivos con respecto a la materia de género e igualdad de las personas. Desde un punto de vista general, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 1966[2] reconoce en su artículo 13 el derecho de toda persona a la educación, que debe orientarse hacia el pleno desarrollo de la personalidad humana y del sentido de su dignidad y debe fortalecer el respeto por los derechos humanos y las libertades fundamentales. Por su parte, la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea (2000), que se convirtió en norma jurídica vinculante en la Unión Europea con la entrada en vigor del Tratado de Lisboa, en diciembre de 2009, por lo que tiene el rango jurídico de los Tratados de la Unión Europea, establece en su artículo 23 que la igualdad entre hombres y mujeres debe ser garantizada en todos los ámbitos, y que "el principio de igualdad no impide el mantenimiento o la adopción de medidas que ofrezcan *ventajas concretas* en favor del sexo menos representado". Las normas generales expresadas atienden implícita e indirectamente a la necesidad de superar sesgos en la educación de modo que promueva la dignidad de la persona y el desarrollo de sus derechos y libertades fundamentales.

Desde una perspectiva más concreta referida a los métodos y programas docentes para supercar estereotipos y sesgos en la educación es esencial la Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (Nueva York, 18 de diciembre de 1979)[3]. Este es el único Tratado jurídicamente vinculante a nivel internacional que se centra exclusivamente en los derechos de la mujer. Establece que los Estados Partes tomarán todas las medidas apropiadas para eliminar la discriminación contra la mujer[4], a fin de asegurarle la igualdad de derechos con el hombre en la esfera de la educación y en particular para asegurar, en condiciones de igualdad entre hombres y mujeres la eliminación de todo concepto estereotipado de los papeles masculino y femenino en todos los niveles y en todas las formas de enseñanza, mediante el estímulo de la educación mixta y de otros tipos de educación que

2 Instrumento de ratificación por España publicado en el Boletín Oficial del Estado de 30 de abril de 1977. Cabe citar también la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, de 2006, que en su artículo 6 obliga a los Estados Partes a adoptar medidas para asegurar que todas las mujeres con discapacidad puedan disfrutar plenamente y en igualdad de condiciones de todos los derechos humanos y libertades fundamentales, y tomar "todas las medidas pertinenetes para asegurar el pleno desarrollo, adelanto y potenciación de la mujer, con el propósito de garantizarle el ejercicio y goce de los derechos humanos y las libertades fundamentales"; la Convención Europea de Derechos Humanos (1950); o el Convenio Europeo de Derechos Humanos (1958).

3 Instrumento de ratificación por España de 16 de diciembre de 1983 publicado en el Boletín Oficial del Estado de 16 de diciembre de 1983.

4 RTE, Iniciativa por el Derecho a la Educación (2018). http://www.right-to-education.org/es/issue-page/marginalised-groups/las-ni-y-las-mujeres

Editorial Universitat Politècnica de València

contribuyan a lograr este objetivo. Esta Convención de Naciones Unidas sobre la Eliminación de todas las formas de Discriminación contra la Mujer[5] declara en sus primeras palabras que "la máxima participación de la mujer, en igualdad de condiciones con el hombre, en todos los campos, es indispensable para el desarrollo pleno y completo de un país, el bienestar del mundo y la causa de la paz". Los Estados Partes están *obligados* a coadyuvar a la modificación de los patrones socioculturales de conducta de hombres y mujeres para eliminar "los prejuicios y las prácticas consuetudinarias y de cualquier otra índole que estén basados en la idea de la inferioridad o superioridad de cualquiera de los sexos o en funciones estereotipadas de hombres y mujeres" (artículo 5), y deberán tomar medidas necesarias para eliminar en su Derecho interno y en sus estructuras sociales los estereotipos de género[6]: "los Estados Partes tomarán todas las medidas apropiadas para: a) modificar los patrones socioculturales de conducta de hombres y mujeres, con miras a alcanzar la eliminación de los prejuicios y las prácticas consuetudinarias y de cualquier otra índole que estén basados en la idea de la inferioridad o superioridad de cualquiera de los sexos o en funciones estereotipadas de hombres y mujeres". Todas las disposiciones de la Convención que afirman la igualdad de responsabilidades de ambos sexos en la vida familiar e iguales derechos con respecto a la educación y al empleo, atacan enérgicamente los patrones culturales que definen el ámbito público como un mundo masculino y la esfera doméstica como el dominio de la mujer. Su artículado obliga a la modificación de los libros, programas escolares y métodos de enseñanza para eliminar los conceptos estereotipados en la esfera de la educación.

El artículo 10, Parte III, de la Convención, dice: "Los Estados Partes adoptarán todas las medidas apropiadas para eliminar la discriminación contra la mujer, a fin de asegurarle la igualdad de derechos con el hombre en la esfera de la educación y en particular para asegurar, en condiciones de igualdad entre hombres y mujeres: a) Las mismas condiciones de orientación en materia de carreras y capacitación profesional, acceso a los estudios y obtención de diplomas en las instituciones de enseñanza de todas las categorías, tanto en zonas rurales como urbanas; esta igualdad deberá asegurarse en la enseñanza preescolar, general, técnica y profesional, incluida la educación técnica superior, así como en todos los tipos de capacitación profesional". La supresión de los estereotipos de género en la educación y en el desarrollo profesional y el empleo son factores clave en este texto, obligatorios para los Estados Parte y decisivos también a la hora de llevar a cabo la interpretación de las normas jurídicas de cada Ordenamiento. No deben perderse de vista en su aplicación práctica, ni deben quedar relegados

5 http://www.un.org/womenwatch/daw/cedaw/text/sconvention.htm

6 La Recomendación General 36 (2017) sobre el derecho de las niñas y las mujeres a la educación es muy reveladora: "Sin embargo, las niñas y las mujeres tienen dificultades desmedidas para reivindicar y ejercer su derecho humano fundamental a la educación por diversos factores, entre los que destacan las barreras de acceso que enfrentan las niñas y las mujeres de grupos desfavorecidos y marginados, exacerbadas por la pobreza y las crisis económicas; los estereotipos de género en los planes de estudios, los libros de texto y los procesos pedagógicos; la violencia contra las niñas y las mujeres dentro y fuera de la escuela; y los obstáculos de orden estructural e ideológico para que se decanten por disciplinas académicas o de formación profesional dominadas por los hombres".

Editorial Universitat Politècnica de València

a una declaración de principios simplemente voluntariosa o de escaparate. Por el contrario, debe insistirse en su valor aplicativo real y en la obligación que implica para los Estados parte, como España. Por otro lado, las instituciones, también la Universidad, y los organismos públicos y privados han de tender al respeto y a la consecución de los objetivos plasmados en estas normas internacionales. De ahí que los estudios y las investigaciones sobre género en sus implicaciones en la empresa, el empleo, la publicidad y los demás ámbitos jurídicos mercantiles y el acceso a los puestos de dirección de las empresas y organizaciones sean factores esenciales en el acceso a la igualdad real –y no sólo formal- de las personas. Y de ahí también que la esfera docente, metodológica y discente deba incorporar, en todas las etapas educativas y formativas, la perspectiva del *gender mainstreaming* con el fin de lograr la plena igualdad en beneficio social y, sobre todo, para la realización de la dignidad de todas las personas.

3. Educación e igualdad de género en la doctrina y en la docencia del Derecho Mercantil y de la Empresa en España

En el ámbito del Derecho mercantil la perspectiva de género casi no se ha abordado en España, ni desde el punto de vista de la investigación ni desde la perspectiva docente, hasta los últimos años de finales del siglo XX y principios del XXI. Anteriormente, los estudios doctrinales, que se fueron desgranando incesantemente a lo largo de los años con las sucesivas reformas legislativas y cambios axiológicos y normativos, apenas prestaron atención a las cuestiones de diversidad o de género, y menos aún en el ámbito de las materias jurídicas mercantiles o de la empresa.

La Constitución de 1931 recogió diversos preceptos legislativos que igualaban a todos los españoles ante la ley –artículo 2- y que prohibían privilegios jurídicos por la naturaleza, la filiación, el sexo, la clase social, la riqueza, las ideas políticas ni las creencias religiosas –artículo 25-; además declaró constitucionalmente la igualdad de derechos de ambos sexos en el matrimonio –artículo 43-. Fue especialmente relevante el artículo 40 de aquella Constitución, que aseguraba el derecho de ejercicio de una profesión con independencia del género[7]. Estos preceptos dieron lugar a estudios y comentarios doctrinales pero en la realidad el marido seguía siendo el representante legal de la mujer. La brevedad de esta etapa política impidió un desarrollo y una verdadera aplicación de aquellas progesistas –para su tiempo- normas constitucionales.

7 Vid. Ruiz Franco, Rosario (2003). *Mujeres y hombres en la España franquista: sociedad, economía, política, cultura*, Editorial Complutense, Madrid, 118.

Editorial Universitat Politècnica de València

Durante el regimen franquista se realizaron varios estudios jurídicos al hilo de las viejas normas jurídicas mercantiles que prohibían a la mujer casada el ejercicio del comercio[8] si no contaba con la autorización marital[9], casi siempre proponiendo su mantenimiento. Fue necesario esperar hasta los años setenta del siglo XX para que la influencia de las corrientes jurídicas europeas igualizadoras, la fuerza de los movimientos feministas y los cambios sociales –también religiosos y culturales- y económicos en los Estados occidentales de nuestro entorno –importantes receptores de emigración española- y en España, propiciaran el rechazo de la posición de inferioridad de las mujeres en favor de la igualdad de ambos cónyuges en el matrimonio. La Ley de 2 de mayo de 1975 suprimió por fin la necesaria obediencia de la mujer al esposo, además de que a partir de la entrada en vigor de la misma la mujer ya no perderia su nacionalidad por razón del matrimonio[10].

8 Recordemos que el artículo 4 del Código de Comercio inhabilitaba a las mujeres casadas –no así a viudas o solteras- para ejercer el comercio, estableciéndose en los artículos 6 a 12 los requisitos de la licencia marital para que pudieran ejercitar dichas actividades comerciales.

9 Estudios frecuentemente acogedores de la utilidad de la autorización marital que se consideraba un baluarte para defender la unidad de la familia y el poder de dirección del marido. La Ley de Derechos Políticos, Profesionales y del Trabajo de la Mujer de 1961 permitía que un juez de primera instancia declarara inválida la negativa del marido a dar su autorización marital si hubiera incurrido en abuso de Derecho, si bien la solicitud debía hacerla la esposa contra el marido. La interpretación de la norma fue muy restrictiva y, como es natural, sus resultados prácticos efectivos fueron muy pobres. Cabe destacar la creación, en 1967, de la Asociación Española de Mujeres Juristas, presidida por María Telo Núñez (1915-2014), que insistía en las desigualdades entre los cónyuges y cuya labor fue relevante en los cambios legislativos que se llevarían a cabo posteriormente.

10 Son expresivas las palabras de Telo Núñez, María (1998). "Las investigadoras de la mujer", *Diario ABC*, 18 de enero de 1998: "Cuando en septiembre de 1969 yo inicie la lucha por liberar a la mujer de las cadenas jurídicas, su situación era tan vejatoria y alienante dentro de la familia, con proyección en lo público, que había artículos como el 1263, que situaba a la mujer casada entre los menores, los locos o dementes y los sordomudos que no sabían leer ni escribir. El artículo 57 obligaba a la mujer a obedecer al marido y la licencia marital era como su sombra para todos los actos de la vida. Sin licencia, prácticamente, la mujer sólo podía hacer testamento… Sin licencia, la mujer no podía trabajar, ni cobrar su salario, ni ejercer el comercio, ni ocupar cargos, ni abrir cuentas corrientes en bancos, ni sacar su pasaporte, ni el carnet de conducir, etc. Si contraia matrimonio con extranjero perdia la nacionalidad y era considerada extrajera -aunque no saliese en su vida de España-; entonces se le extendia carta de residente y perdían eficacia sus estudios, no podía ser funcionaria y necesitaba permiso para trabajar. Sin la licencia no podía aceptar o repudiar herencias, aunque fuesen de sus padres, ni pedir su participación, ni ser albacea; ni defenderse ante los tribunales (salvo en juicio criminal) ni defender sus bienes propios, ni vender o hipotecar estos bienes; ni disponer de las gananciales más que para hacer la compra diaria, aunque los gananciales procediesen de su sueldo o salario. Por el contrario, el marido podía disponer libremente de los gananciales (salvo inmuebles o establecimientos mercantiles) y ella no tenía más derecho que a recibir la mitad de lo que quedase al fallecer él. Estaba obligada a seguir al marido dondequiera que él fijase la residencia. No tenía patria potestad sobre los hijos hasta que muriese el padre, e incluso, hasta el año 1970, él podía darlos en adopción sin consentimiento de la madre. Y parece que esto nunca existió o que se hizo solo. No, no se hizo solo. La reforma está contenida en leyes, fuimos muchas las mujeres juristas que trabajamos años hasta la extenuación, sin ayudas ni subvenciones. Primero unas pocas desde una Comisión de Estudios Juridicos y luego desde la Asociación Española de Mujeres Juristas, ambas fundadas y presididas por mi. Divuigábamos el Derecho y conseguimos que por primera vez, la mujer entrase en la Comisión de Codificación del Ministerio de Justicia para estudiar la reforma. Cuando se aprobó la Constitución, que eliminó toda discriminación por razón de sexo, ya existía la Ley del 2 de mayo de 1975, que quitó la obediencia al marido (para lo cual sudé tinta en la Comisión de Codificación), la licencia marital, que convirtio a la mujer en persona: dejó ésta de perder la nacionalidad por razón de matrimonio y barrió casi todas las discriminaciones antes mencionadas, dejando el camino libre para atacar dos fundamentales: la administración de los gananciales y la patria potestad, que juntamente con la filiación, el matrimonio y el divorcio, fueron objeto de las leyes del 13 de mayo de 1981 y 7 de julio del mismo año; pero los anteproyectos en que se basan estas dos leyes, los estudiamos en la Comisión de

Editorial Universitat Politècnica de València

La Constitución Española de 1978 instaura como uno de sus valores principales la igualdad de las personas. Ya se manifiesta así inequívocamente en su artículo primero –en el que se declara que España se constituye como Estado social y democrático de Derecho que propugna la igualdad como uno de los valores fundamentales de su Ordenamiento jurídico-, y se establece expresamente en el artículo 14: "Los españoles son iguales ante la ley, sin que pueda prevalecer discriminación alguna por razón de nacimiento, raza, sexo, religión, opinión o cualquier otra condición o circunstancia personal o social". Las formulas genéricas que se utilizan a lo largo de todo el texto constitucional insisten en ese principio de igualdad[11]. También los tratados internacionales suscritos por España incorporan los principios de igualdad y de no discriminación. Es el caso de la Declaración Universal de Derechos Humanos de 10 de diciembre de 1948 (artículos 1, 2 y 7); el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos de 19 de diciembre de 1966 (artículos 2.1º y 2º, 20.2, 26 y 27); el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 19 de diciembre de 1966 (artículos 2.2º y 3º); la Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos del Niño de 20 de noviembre de 1959 (artículos 1 y 10); el Convenio Europeo para la Protección de los Derechos Humanos y de las Libertades Públicas de 4 de octubre de 1950 (artículo 17), y la Carta de los derechos fundamentales de la Unión Europea proclamada solemnemente en Niza el 7 de diciembre de 2000 (artículos 20, 21 y 23), junto con los artículos 2 y 3 del Tratado de la Unión Europea[12].

A partir de estos textos, otros complementarios, y principalmente del artículo 14 de la Constitución Española y también de la Ley Orgánica de Igualdad de 2007, ha recaído una abundante jurisprudencia del Tribunal Constitucional que ha combinado el precepto constitucional con lo que dispone el artículo 9.2 del mismo texto –"corresponde a los poderes públicos promover las condiciones para que la libertad y la igualdad del individuo y de los grupos en que se integra sean reales y efectivas; remover los obstáculos que impidan o dificulten su plenitud y facilitar la participación de todos los ciudadanos en la vida política, económica, cultural y social"-, de forma que en el Ordenamiento Jurídico español se admite la validez constitucional de las *medidas de acción positiva* y de *discriminación inversa* frente a colectivos desfavorecidos. Se trata entonces de que dichos colectivos, mediante un trato especial más favorable, vean suavizada o compensada su situación de desigualdad sustancial[13].

Codificación y lo concluimos el año 1978. Con su promulgación alcanzaron plena eficacia los principios de igualdad de la Constitución… Es curioso que haya cosas que siendo noticia durante años, luego se olviden obstinadamente sin saber bien por qué, pero lo que fue, fue".

11 Vid., en este sentido Gálvez Muñoz, Luis (2011). "Sipnosis artículo 14", http://www.congreso.es/consti/constitucion/indice/sinopsis/sinopsis.jsp?art=14&tipo=2: "todos los españoles…", "los españoles…", "todo español…", "toda persona…", "nadie podrá ser…", etc.

12 Gálvez Muñoz, Luis (2011). "Sipnosis artículo 14"..

13 Sentencia del Tribunal Constitucional 216/1991, de 14 de noviembre (Recurso de amparo número 1844/1988, Ponente Excmo. Sr. D. Carlos de la Vega Benayas). Vid. Rodríguez Coarasa, Cristina (2003). "Sipnnosis artículo 9 de la Constitución Española", http://www.congreso.es/consti/constitucion/indice/sinopsis/sinopsis.jsp?art=9&tipo=2.

Editorial Universitat Politècnica de València

También a partir de aquéllos textos encontramos interesantísimos estudios de género en su proyección mercantil y de la empresa, ya muy numerosos, en que la doctrina mercantilista aborda con una perspectiva crítica las normas jurídicas cuya declaración de igualdad formal no se corresponde con la realidad social o práctica.

4. Propuestas educativas para eliminar los estereotipos de género en el ámbito del Derecho de la empresa y mercantil

Los Tratados y normas internacionales ofrecen un interesante y fructífero catálogo de propuestas para eliminar los estereotipos de género en el ámbito mercantil y empresarial. En la Recomendación general 36 (2017) sobre el derecho de las niñas y las mujeres a la educación se indica que la discriminación que enfrentan las niñas y las mujeres en la educación es tanto ideológica como estructural, y atender a esta realidad es un aspecto de suma importancia para que las mujeres y las niñas puedan disfrutar de sus derechos a la educación, en la educación y mediante la educación, lo que resulta fundamental porque esas prácticas discriminatorias no solo se ejercen en el plano individual, sino que además están codificadas en la legislación, las políticas y los programas y, por tanto, es el propio Estado el que las perpetúa y aplica. Se recalca que el sistema educativo es uno de los ámbitos que se presta a una transformación que, una vez sea llevada a cabo, puede acelerar los cambios positivos en otras esferas. De conformidad con los artículos 5 y 10 c) de la Convención, el Comité recomienda que los Estados partes redoblen los esfuerzos y adopten medidas proactivas para eliminar de la educación los estereotipos de género que perpetúan la discriminación directa e indirecta de las niñas y las mujeres. A tal fin, deben (a) cuestionar y modificar las ideologías y estructuras patriarcales que impiden que las niñas y las mujeres ejerzan plena y libremente sus derechos a la educación, en la educación y mediante la educación, y los disfruten; (b) elaborar y aplicar políticas y programas, incluidas campañas de sensibilización y educativas acerca de la Convención, las relaciones de género y la igualdad de género, en todos los niveles de la enseñanza y en la sociedad en general, dirigidos a modificar los patrones socioculturales de conducta de hombres y mujeres con miras a alcanzar la eliminación de los prejuicios y las prácticas consuetudinarias, en consonancia con lo dispuesto en el artículo 5 a) de la Convención; (d) elaborar planes de estudios, libros de texto y material didáctico que no contengan estereotipos, y revisar los existentes, con objeto de eliminar los estereotipos de género tradicionales que reproducen y refuerzan la discriminación por razón de género de las niñas y las mujeres y de promover una imagen y una voz más equilibrada, exacta, saludable y positiva de las mujeres y las niñas; (e) Implantar, en todos los niveles de la enseñanza, capacitación obligatoria del personal docente sobre las cuestiones de género y la sensibilidad a esas cuestiones y sobre los efectos de las conductas con sesgo de género en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En particular, incide en la tendencia, que se prolonga en el plano de la participación de las mujeres en los procesos políticos y de adopción de decisiones, debido a que, como las mujeres

Editorial Universitat Politècnica de València

están insuficientemente representadas, no pueden influir de manera efectiva en las políticas que las afectan: en 2017, la proporción de mujeres en cargos públicos de elección o designación a nivel mundial era de aproximadamente una mujer por cada cuatro hombres. En las cámaras bajas de los Parlamentos las mujeres ocupan el 23,4% de los escaños, y en las cámaras altas el 22,9%. La representación de las mujeres como consejeras o presidentas en los consejos de administración de las entidades públicas y privadas sigue la misma tendencia. Se continúa marginando en gran medida a las mujeres en la esfera política y en los consejos de administración en razón de leyes, prácticas, actitudes y estereotipos de género discriminatorios.

Para evitarlo, el Comité recomienda que los Estados Parte apliquen, entre otras, las siguientes medidas: a) Formar al personal docente para que adopte estrategias constructivistas de enseñanza que doten a las niñas y las mujeres de capacidad de pensamiento crítico y de un sentimiento positivo de autoestima y confianza para participar en condiciones de igualdad con los hombres en puestos directivos y decisorios en las esferas social, económica y política; b) Adaptar las opciones y los contenidos en la educación de las niñas y las mujeres, en particular en los niveles superiores de la enseñanza, a fin de aumentar su representación en las disciplinas científicas, técnicas y de gestión y, con ello, su calificación, para que puedan acceder a puestos directivos y decisorios, en particular en las profesiones y empleos dominados por los hombres; c) Fortalecer la educación cívica y ciudadana en las escuelas, así como los programas de alfabetización continua de adultos con perspectiva de género destinados a mejorar el papel y la participación de las mujeres en la familia y en la sociedad; d) Reconocer la importancia de empoderar a todas las mujeres mediante la educación y la formación en cuestiones de gobierno, políticas públicas, economía, tecnologías de la información y las comunicaciones y ciencias a fin de que desarrollen los conocimientos y las aptitudes necesarios para contribuir plenamente en todas las esferas de la vida pública; e) Proteger el derecho de las mujeres al trabajo decente combatiendo la arraigada segregación horizontal de los mercados de trabajo que favorece a los hombres y los coloca predominantemente en sectores ocupacionales con mayor reconocimiento profesional sobre la base del patrocinio más que del mérito; f) Mejorar y ampliar el acceso de las mujeres a las tecnologías de la información y las comunicaciones, incluidos los instrumentos de gobierno electrónico, a fin de posibilitar su participación política y, en general, promover su inclusión en los procesos democráticos, mejorando también la capacidad de esas tecnologías para atender las necesidades de las mujeres, en particular de las mujeres marginadas; g) Desarrollar herramientas, aptitudes y programas de formación adecuados, en consulta con las mujeres, a fin de prepararlas y empoderarlas para ocupar puestos directivos y asumir responsabilidades en la vida pública; h) Adoptar todas las medidas necesarias para eliminar los prejuicios y estereotipos de género que obstaculizan el acceso de las mujeres a las esferas social, económica y política y su plena participación en ellas.

Editorial Universitat Politècnica de València

5. Conclusión

Comparto con la doctrina mercantilista española la inquietud por la perpetuación de los estereotipos de género en vocaciones, elección de carreras universitarias, salarios, acceso a puestos de poder, dirección y administración, barreras y techos de cristal y cemento, en los ámbitos público y privado, de forma transversal en toda la sociedad, aunque sea perceptible una -muy lenta pero constante- mejoría estadística en nuestro sistema económico y en la realidad social empresarial. Por mi parte quiero insistir en el aspecto metodológico-docente de la materia de empresa y jurídico-mercantil. La perspectiva de *gender mainstreaming* o de género no es seguida, realmente, ni en la metodología y ni la docencia universitarias. Dada la igualdad de géneros formal y absoluta que plantean nuestra Constitución, la Ley Orgánica de Igualdad y las restantes normas internacionales y nacionales vinculantes para el Estado español que proclaman la igualdad legal de las personas, se pasa muy por alto dicha perspectiva en los programas y libros sobre la materia mercantil y empresarial. Sin embargo, la tozuda realidad muestra que aquella pretendida igualdad formal no se traduce realmente en la práctica.

Entiendo que ha de insistirse en que todos los organismos y entidades públicas españoles resultan obligados a respetar los criterios de igualdad sustancial perseguidos por las normas imperativas nacionales e internacionales, lo que debe traducirse en una proyección normativa y práctica *real* de dichos criterios en el ámbito de la empresa. Considero muy importante dar a conocer entre los docentes y el resto de la comunidad investigadora la necesidad de dar cumplimiento a la exigente normativa internacional sobre los mecanismos y propuestas para evitar en lo posible la pervivencia de estereotipos y limitaciones de género que impiden, en la realidad social y económica, el acceso de todas las personas al mundo de la empresa –en todas sus facetas- en un plano de igualdad; y ello no solo por una cuestión económica o de desarrollo social que deban propiciar las Universidades[14], sino, sobre todo, por una cuestión de dignidad de todas las personas. En el mismo sentido, me parece esencial modificar la estrategia metodológica y didáctica de modo que se ofrezca una mayor perspectiva de la cuestión de género en manuales y textos docentes de la materia empresarial y mercantil. Por otro lado considero que las tareas investigadoras en cuestión de género deben verse potenciadas por los Estados –en nuestro caso, el Estado español-, con el fin de incidir en los aspectos de la empresa más necesitados de corrección de las desigualdades reales del mundo práctico y para realizar propuestas críticas de medidas legales concretas para resolverlas.

14 No se trata, en mi opinion, de que las Universidades se conviertan en máquinas motoras de la economía, aunque puedan coadyuvar a los objetivos sociales y económicos del Estado. Vid. Parker, Andrew; Neary, Michael & Lambert, Cath (2005). "Reino Unido: La educación superior en la Edad Moderna", *Calidad en la Educación,* 319-334.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Gálvez Muñoz, Luis (2011). "Sipnosis artículo 14", http://www.congreso.es/consti/constitucion/indice/sinopsis/sinopsis.jsp?art=14&tipo=2

Parker, Andrew; Neary, Michael & Lambert, Cath (2005). "Reino Unido: La educación superior en la Edad Moderna", *Calidad en la Educación,* 319-334.

Rodríguez Coarasa, Cristina (2003). "Sipnnosis artículo 9 de la Constitución Española", http://www.congreso.es/consti/constitucion/indice/sinopsis/sinopsis.jsp?art=9&tipo=2

Ruiz Franco, Rosario (2003). *Mujeres y hombres en la España franquista: sociedad, economía, política, cultura*, Editorial Complutense, Madrid, 118.

Telo Núñez, María (1998). "Las investigadoras de la mujer", *Diario ABC*, 18 de enero de 1998.

UNESCO (2018), *Informe de segumiento de la educación en el mundo*, http://www.right-to-education.org/es/news/presentaci-n-del-resumen-sobre-g-nero-2018-de-la-unesco, y *eAtlas of Literacy*, Unesco Institute for Statistics, https://tellmaps.com/uis/literacy/#!/tellmap/-601865091

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8797

Gestión del conocimiento en torno a víctimas de minas antipersonal (MAP), en el marco del conflicto armado en Colombia: Análisis tendencial desde la bibliometría y Tree of Science.

Clara Isabel López Gualdrón[a], Catalina Ortega Zambrano[b], Ruth Zárate Rueda[c]
[a]Doctora © Ingeniería, Aréa Gestión Tecnológica, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. Clalogu@uis.edu.co [b] Magíster en Derechos Humanos, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, cattazambrano11@outlook.es. [c] Doctora en Educación, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, ruthzarateruedа@uis.edu.co

Resumen

Al hablar del conflicto armado colombiano, se evoca a las personas históricamente afectadas por los hechos victimizantes acaecidos durante más de cinco décadas en el país. Estos sucesos han menoscabado los Derechos Humanos (DDHH) de las víctimas durante este periodo. Una acción que se utiliza generalmente como método de guerra, por actores armados estatales y no estales, son las Minas Antipersonal (MAP) la cual genera discapacidad permanente en los sobrevivientes. Por consiguiente, se requieren procesos de rehabilitación integral desde diferentes disciplinas que contribuyan a las personas a adaptarse a su nueva condición. El propósito de este artículo consiste en identificar la producción de conocimiento científico relacionada con las estrategias de Rehabilitación Basada en Comunidad (RBC), rehabilitación en procesos de amputación o lesiones asociadas a víctimas de MAP y métodos innovadores de rehabilitación presentes en las áreas de la Salud, Psicología, Artes, Ciencias Sociales y Humanas en bases de datos de alto impacto. La metodología se fundamentó en el uso de software el cual fue Vantage Point para la organización y análisis de volúmenes de información; asimismo, se implementó la herramienta web Tree of Science (ToS) para la identificación de documentos seminales no registrados en la fase de revisión de datos previa. Finalmente, los resultados señalan las tendencias en investigación en producción en la temática de estudio, enfatizando en año, país, autor, campo de acción, filiación institucional, colaboración entre autores, palabras claves, palabras claves investigadoras, citación por artículo en la temática objeto de estudio. Los resultados demuestran el

Editorial Universitat Politècnica de València

proceso de gestión de conocimiento en torno a víctimas de MAP, en el marco del conflicto armado.

Palabras clave: *Gestión del conocimiento, víctimas de Minas Antipersonal, Tree of Science, conflicto armado, bibliométria.*

1. Introduction

El trabajo científico y la producción de resultados de investigación se encuentra condicionado a un medio caracterizado por la medición de la productividad y la necesidad de establecer el grado de pertinencia de aquello que se investiga por las diversas comunidades científicas, así como lo que se difunde. En este contexto emerge el análisis bibliométrico que, está constituido por la aplicación de métodos, herramientas e indicadores con el objeto de analizar grandes conjuntos de datos e información relacionada con la producción científica y tecnológica (Ordoñez *et al*, 2009), además de instrumentos capaces de evidenciar hasta dónde las comunidades científico - académicas o las personas influyen con sus desarrollos a sus semejantes en el medio en el que realizan sus actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI).

Los datos cuantitativos suministrados por la literatura científica y técnica, basados en el análisis estadístico, sirven para evaluar la actividad científica mediante indicadores bibliométricos. De tal forma, se emplean por un lado indicadores para analizar el tamaño, crecimiento y distribución de la bibliografía científica (libros, revistas, patentes), cuyo propósito es mejorar las actividades de información, documentación y comunicación científica, de otra parte, para analizar los procesos de generación, divulgación y uso de la literatura científica.

Con base en la tesis de Pritchard (1969), se entiende por bibliometría a la ciencia que estudia la naturaleza y trayectoria de una disciplina por medio de la sistematización y análisis de las distintas facetas de la comunicación escrita y, por otro lado, también indica que la metodología bibliométrica se ocupa del análisis cuantitativo de determinadas variables presentes en un texto publicado, con el fin de aproximarse a la situación de un campo científico en un tiempo determinado.

2. Metodología

El presente artículo desde la metodológica comprendió en primera instancia la fase de análisis bibliométrico, en donde no se encontró producción de conocimiento científico

Editorial Universitat Politècnica de València

relacionada con las estrategias de Rehabilitación Basada en Comunidad (RBC), rehabilitación en procesos de amputación o lesiones asociadas a víctimas de MAP y métodos innovadores de rehabilitación desde las áreas de la Salud, Psicología, Artes, Ciencias Sociales y Humanas, por tanto, surgió la necesidad de realizar un análisis apoyado en la herramienta web Tree of Science (ToS)[1] el cual permitió ahondar en los artículos seminales, estructurales y las publicaciones contemporáneas en la temática estudiada (Figura 1).

Con el propósito de profundizar en la búsqueda de artículos que no se encontraron en la fase metodológica del análisis Bibliométrico, se utilizó la herramienta web Tree of Science, la cual fue fundamental en la selección de artículos relevantes en la identificación de procesos de rehabiitación integral con víctimas de MAP. Estos se plasman en forma de árbol (Figura 1), en donde los artículos clásicos o seminales se representan en la raíz (color amarillo), los artículos que le dan estructura al conocimiento son los que se encuentran en el tronco (color café) y las hojas son los artículos más recientes (color verde).

En total se analizaron 46 artículos los cuales en primera instancia se buscaron en la base de datos *Web of Science*, a partir de una ecuación de búsqueda (Tabla 1), la cual se construyó como resultado de la combinación de las diferentes expresiones de búsqueda (Tabla 1) y operadores boléanos "AND" y "OR", en el cual "AND" cumplió la función de localizar artículos que tuvieran todos los términos de búsqueda especificados y "OR" de localizar registros que conteuvieran un término o sinónimos del mismo (Dodge, 2009).

Una vez culminada la fase de filtración de documentos, se procedió a elaborar una matriz de clasificación en el programa Excel, versión 2016 para Windows 7, en la cual se especificaron las siguientes categorías: título, autor, año de publicación, filiación institucional, palabras clave y *abstracts*. Adicionalmente se incluyeron dos categorías de interés para el investigador: campos y palabras clave investigadoras; dichas categorías se consideraron pertinentes, por cuanto -al efectuar la revisión de los abstract- se encontró que los artículos planteaban diferentes temáticas en relación a procesos de rehabilitación integral con víctimas de MAP; así se contrastó la producción literaria respecto al tema de estudio y la orientación de estas prácticas a la salud, el componente psicosocial, educación, y lo técnico.

Posteriormente, la matriz de clasificación se ingresó en el software Vantage Point. Este Software permitió la organización de la información mediante el uso de métodos cuantitativos y estadísticos, representados gráficamente en tablas, adunas y nubes de

[1] La filosofía de ToS se ha fundamentado en tres pilares: simplicidad, efectividad e innovación. La simplicidad se encuentra en los conceptos orgánicos para facilitar al usuario entender la estructura de la ciencia a partir de la metáfora del árbol. La efectividad se basa en la precisión de los resultados obtenidos de los artículos científicos. Por último, la innovación parte de un mejoramiento continuo de los servicios prestados de tal manera que pueda sorprender a los usuarios (SIRY, 2018).

Editorial Universitat Politècnica de València

palabras que evidenciaron las tendencias bibliográficas existentes en el grupo de publicaciones científicas seleccionado.

Para hacer uso de la herramienta ToS, se procedió a descargar los registros mediante EndNote, en donde se escribieron los registros que se deseaban seleccionar. Finalmente, se cambió el formato de archivo con el objetivo de obtener un archivo en texto plano e ingresarlos a la herramienta web para la selección inteligente de artículos cientificos aplicando el análisis de redes. Los resultados de los estudios más significativos se presentan a continuación.

3. Resultados

- Dentro de los artículos seminales se encontró el estudio titulado *A New Therapeutic Community: Development of a Compassion-Focussed and Contextual Behavioural Environment,* en donde Veale et al. (2014), pone de manifiesto el apoyo significiativo que tiene para una persona el terner una red de apoyo terciaria que lo acoja, por cuanto las relaciones sociales y las comunidades proporcionan el contexto y el ímpetu para una variedad de desarrollos psicológicos, desde la expresión genética hasta el desarrollo de autoidentidades centrales (Veale et al., 2014). Lo anterior genera la necesidad de pensar en los cambios y procesos terapéuticos que ocurren dentro de un contexto comunitario y cómo las comunidades pueden permitir el cambio terapéutico, es decir, este planteamiento expone la relevancia de incluir la red terciaria en los procesos de rehabilitación de las víctimas de MAP, tomando al indivduo como un todo y no de manera fragmentada. La red de apoyo social tiene un rol protagónico en los contextos de rehabiliación, toda vez que son estas las que potencian desde lo psicosocial y emocional el proceso de la víctima de MAP.

  Es de resaltar la mención especial que se realiza en el documento sobre la investigación de la naturaleza de los sistemas de regulación de emociones evolucionadas, la forma en que las relaciones sociales conllevan dichos sistemas, la importancia de las emociones afiliativas en la regulación de la amenaza, lo anterior, fortalece la necesidad de incorporar dentro de las estrategias de rehabilitación en procesos de amputación o lesiones asociadas a víctimas de MAP y métodos innovadores de rehabilitación el componente psicosocial como elemento vital para generar procesos de rehabilitación holísticos innovadores, que como lo menciona Veale et al. (2014), debe integrar la red terciaria como elemento de acompañamiento y educación en el desarrollo del proceso.

Editorial Universitat Politècnica de València

- En los artículos estructurales, se resalta el estudio realizado por Walsh & Walsh (2003), *Blast injury; Cost of illness; Economic aspect; Health care cost; Landmine; Length of stay; Limb prosthesis; Major clinical study; Social aspect; Victim; weapon,* aquí se realiza un análisis histográfico sobre las MAP, las afectaciones permanentes y su uso en el marco de contextos de conflicto contra actores civiles y armados. El autor resalta que, las víctimas de MAP utilizan una cantidad significativa de recursos médicos; resaltando un hecho sistemático, la precariedad económica de las regiones donde ocurren los incidentes que, son países sin una infraestructura médica sofisticada y con recursos limitados, donde la rehabilitación es difícil en las mejores circunstancias. Se sugiere que solo una cuarta parte de los pacientes con amputación secundaria a minas terrestres reciben la atención adecuada.

  Lo anterior refuerza la necesidad de plantear un proceso de rehabilitación integral que se adapte a los contextos en donde ocurren los accidentes e incidentes con MAP, es decir, procesos idóneos para que los segmentos poblacionales afectados no tengan que desplazarse a las urbes a recibir atención médica, si bien el autor resalta las carencias socioeconómicas de los entornos, no plantean alternativas de solución para mitigar las consecuencias de no realizar procesos de rehabilitación adecuados con la población víctima de MAP en los tiempos que correponde desde todos los componentes, técnico, físico y psicosocial.
- Dentro de los artículos contemporanéos se resaltar el trabajo realizado por Isaacson et al. (2017), *The center for rehabilitation sciences research: Advancing the rehabilitative care for service members with complex trauma*, el Centro de Investigación de Ciencias de la Rehabilitación (CRSR) sistematizó las prácticas que han venido desarrollando para avanzar en la atención de rehabilitación para los miembros del servicio con lesiones relacionadas con el combate, entre estas MAP, pacientes con complicaciones ortopédicas, cognitivas y neurológicas. Se describe el apoyo a proyectos de investigación exhaustivos para optimizar las estrategias de tratamiento y promover el regreso exitoso al deber y la reintegración comunitaria de los miembros del servicio lesionados.

  Esta estrategia es fundamental para tomar algunos lineamientos en procesos de rehabilitación con civiles, por cuanto plantea cuatro áreas de investigación: (1) identificar barreras para la rehabilitación y reintegración exitosas, (2) mejorar las estrategias de manejo del dolor para promover la plena participación en programas de rehabilitación, (3) aplicar nuevas tecnologías para avanzar en métodos de rehabilitación y mejorar evaluaciones de resultados, y (4) transferir nuevas tecnologías para mejorar la capacidad funcional, la independencia y la calidad de vida. Cada una de estas áreas de investigación trabaja articuladamente para mejorar la calidad de vida de las personas.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Conclusiones

El análisis descrito deja de manifiesto que en la exahustiva revisión realizada desde la bibliometría, la herramienta web Tree of Science y minería de texto no se encontraron estudios que tuvieran como eje metodológico la Rehabilitación Basada en Comunidad, la cual desde sus cinco componentes (salud social, educación, empoderamiento y subsistencia), plantea alternativas de rehabilitación extrapolandóla al contexto de las víctimas de MAP. De otra parte, exceptuando la sistematización de experiencia realizada por Isaacson et al. (2017), la cual no tiene en cuenta en el articulado proceso de rehabilitación que realizan el componente psicosocial, no se encontró otro estudio que incorporar diversas áreas de conocimiento con víctimas civiles.

Se encontró que solo el 7.1% (54 artículos), de los 758 artículos arrojados inicialmente por la ecuación de búsqueda en la base de datos Scopus sobre la temática de estudio, son relevantes y pertinentes para la presente investigación. La mayor producción científica acerca de estrategias de RBC, rehabilitación en amputación o lesiones asociadas a víctimas de MAP y métodos innovadores de rehabilitación por regiones del mundo se concentra principalmente en América del Norte con Estados Unidos y Canadá, seguido de Medio Oriente con Israel, Irán, Pakistán, Catar y Afganistán; Europa con países bajos, Dinamarca, Eslovenia y Suecia, y por último Asia con Sir Lanka y Corea del Sur, Cabe señalar que no se registra producción científica en América del Sur respecto al tema de estudio.

Se evidencia que los artículos de rehabilitación de víctimas de MAP o MUSE, registran una mayor tendencia hacia las prácticas médicas, métodos y tratamientos, así como de la combinación de estos con prácticas comunitarias que contribuyen al fortalecimiento del individuo y de su grupo familiar, para la superación de traumas de guerra y reintegración social. El campo o área en el cual se registra mayor producción científica es Salud, por lo que se puede concluir que en su mayoría los artículos se abordan la rehabilitación desde una perspectiva médica generando aportes relevantes respecto al tratamiento y rehabilitación física de víctimas de MAP o MUSE, seguido del área de fortalecimiento orientado a la superación de traumas, soporte social y emocional, no obstante también se observa que la menor contribución o aportes científicos se presentan en las áreas de subsistencia y educación.

Editorial Universitat Politècnica de València

Figuras

Las figuras que se presentan a continuación, se han mencionado en el desarrollo del documento.



Figura 1. Árbol de la ciencia en torno a procesos de rehabilitación integral con víctimas de MAP.

(("WAR" OR "LANDMINE" OR "EXPLOSIVES" OR "UNEXPLODED ORDNANCES" AND "AMPUTATION" OR "ARTIFICIAL LIMB" OR "INJURY" AND "REHABILITATION" OR "THERAPY" AND "COMMUNITY" OR " SUPPORT NETWORK") OR ("VICTIMS" OR "SURVIVORS" AND "LANDMINES" OR "ANTIPERSONNEL MINE" AND "REHABILITATION" OR "CBR" OR "REHABILITATION IN COMMUNITY") OR ("WAR" AND "AMPUTATION" OR "INJURY" AND "LANDMINES" OR "ANTIPERSONNEL MINE" OR "UNEXPLODED ORDNANCES" AND "REHABILITATION" OR "EFFECTS") OR ("WAR" AND "AMPUTATION" AND "REHABILITATION" AND "SOCIAL SUPPORT" OR "COMMUNITY")

Figura 2. Ecuación general de búsqueda

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Dodge, B. (2009). *Motores de búsqueda y Álgebra Booleana.* Estados Unidos: Biblioteca de la Universidad de Albany.

ELSEVIER. (2017). *ELSEVIER*. Obtenido de ELSEVIER: http://www.americalatina.elsevier.com/corporate/es/scopus.php

Isaacson, B.; Hendershot, B. ; Messinger, S.; Wilken, J. ; Ràbago, C. ; Esposito, E.; Wolf, E. ; Pruziner, A. (2017). *The center for rehabilitation sciences research: Advancing the rehabilitative care for service members with complex trauma.*

Nagles, G. (2007). LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO COMO FUENTE DE INNOVACIÓN. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 78.

Ordóñez, G.; Hernández, A.; Hernández, C. & Méndez, C. (2009). Análisis bibliométrico de la Revista de Economía Institucional. *Revista de Economía Institucional*. p 309-353.

Vantage Point. (2018). *Vantage Point*. Obtenido de Vantage Point: https://www.thevantagepoint.com/

Veale, D.; Gilbert, P.; Wheatley, J.; Naismith, I. (2014). *A New Therapeutic Community: Development of a Compassion-Focussed and Contextual Behavioural Environment. Rewiev Social Psychology, p* 45.

Vargas, F. C. (2005). Vigilancia como elemento de innovación y desarrollo tecnológico. *Ingeniería en investigación*, p 58.

Walsh, N. ; Walsh, W. (2003). *Blast injury; Cost of illness; Economic aspect; Health care cost; Landmine; Length of stay; Limb prosthesis; Major clinical study; Social aspect; Victim; weapon.*

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8800

B-learning como aliado ante incapacidades laborales temporales

Gabriel Arturo Lugo Morales*, Dora Luz González-Bañales**
*Departamento de Sistemas y Computación, Instituto Tecnológico de Durango, Tecnológico Nacional de México. * alugo@itdurango.edu.mx, ** doraglez@itdurango.edu.mx*

Resumen

El presente trabajo muestra el caso en el que un profesor de educación superior enfrentó el reto de no interrumpir su labor de enseñanza ante los problemas derivados de un tratamiento de quimio y radioterapia debido a un Linfoma de Hodgkin. El problema de salud le derivó en incapacidades laborales temporales. El profesor cuyo caso se describe en este trabajo, logró encontrar en las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) un aliado para no afectar el semestre académico de sus estudiantes, siendo el B-Learning (Blended learning) un elemento facilitador en su labor docente dado que se trata de un modelo semipresencial de enseñanza-aprendizaje. Las estrategias didácticas incluyeron principalmente videos producidos por el propio profesor, un grupo privado en Facebook, así como trabajo en equipo. Las estrategias B-Learning seguidas le permitieron al profesor cumplir la totalidad del temario de sus cursos académicos e incluso repercutió en un mejor aprovechamiento académico de sus estudiantes.

Palabras clave: *B-learning, TIC, Incapacidad laboral, Aprendizaje activo.*

1. Introducción

Las TIC en la educación representan una oportunidad para innovar incursionando en diferentes modalidades educativas como el aprendizaje activo o el e-learning, buscando una mayor participación del alumno en la adquisición de conocimiento, ya que como lo comenta Lozano (2009 Citado en (Concha Vergara, 2014, pág. 116)). "Una sencilla definición de e-learning es la formación que se imparte mediante el uso de las nuevas tecnologías, por tanto, su distinción respecto con la educación tradicional se centra justamente en la enorme potencialidad y oportunidades que nos ofrecen las TIC para ser usadas como medio excelente para formar a las personas".

Por otro lado para el Centro de Desarrollo Docente e Innovación Educativa (2012, Citado en (Lugo Morales & González Bañales, 2016, pág. 619)): "el aprendizaje activo se define

Editorial Universitat Politècnica de València

como una estrategia de enseñanza-aprendizaje cuyo diseño e implementación se centra en el alumno al promover su participación y reflexión continuas a través de actividades que promueven diálogo, colaboración, desarrollo y construcción de conocimientos, así como habilidades y actitudes. Las actividades son motivadoras y retadoras, orientadas a profundizar en el conocimiento y desarrollar habilidades de búsqueda, análisis y síntesis de la información, y promover una adaptación activa a la solución de problemas. Se caracteriza por actividades bien estructuradas, con la suficiente flexibilidad para adaptarlas a las características del grupo de aprendizaje e incluso a nivel individual".

Una ventaja adicional de las TIC, la que más se trata de resaltar en este trabajo, es que representan una oportunidad para que el aprendizaje no requiera de la presencia física de los involucrados al mismo tiempo, al permitirse que, de manera asíncrona, las actividades se realicen cuando cada uno de ellos tenga oportunidad. Este valor agregado puede ser aprovechado en los casos en los que alguno de los participantes esté impedido para asistir a una clase presencial.

Con base en lo anterior, la experiencia que aquí se presenta describe la situación de un docente que, debido a problemas de salud, tuvo restricciones para asistir de manera regular a impartir su cátedra, por lo que recurrió al uso de recursos tecnológicos para grabar las clases en video y publicarlas en una red social (Facebook) para que sus alumnos pudieran recibir la instrucción incluso sin la presencia del profesor y continuaran con la adquisición del conocimiento a pesar de las circunstancias.

Al combinar clases presenciales (cuando la salud del profesor así lo permitía) y clases virtuales (cuando no), la modalidad educativa empleada se conoce como *Blended learning* (B-learning), una forma semipresencial que combina las ventajas de ambas situaciones. El caso se dio durante dos periodos, parcialmente en el semestre enero-junio 2017, de mayo a junio, y totalmente en el semestre agosto-diciembre 2017. En ambos lapsos al impartir la materia de Sistemas Operativos correspondiente al tercer semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Durango (México), con un total de 28 y 36 alumnos respectivamente.

2. Metodología

Este trabajo ha sido desarrollado bajo la Metodología de Sistematización de Experiencias Educativas Innovadoras de la UNESCO (Mogollón, 2016). A continuación, se mencionan algunas definiciones que sustentan teóricamente este proyecto.

El proceso enseñanza-aprendizaje tradicional implica una responsabilidad total del profesor en cuanto a la exposición de los temas y una participación receptiva por parte del alumno, como lo mencionan Maldonado y Juárez (2006): "La enseñanza se considera como un

Editorial Universitat Politècnica de València

proceso lineal y acumulativo que va del profesor al alumno. De esta manera, cuando un profesor enseña, se encuentra implícito el hecho de que los alumnos aprenden".

Este modelo ha ido cambiando al pasar el tiempo ocasionando cambios en los roles, dejando al docente como facilitador y exigiendo una mayor participación del estudiante, lo cual "conlleva necesariamente una transformación de las prácticas docentes como son: el cambio de actitud del docente, la creación de entornos de aprendizaje, el apoyo a los alumnos a desarrollar su aprendizaje y la construcción del conocimiento de manera crítica" (Maldonado & Juárez, 2006).

Dentro de esas prácticas docentes transformadas se puede mencionar el B-learning que es "un modelo de enseñanza aprendizaje que incluye tanto formación presencial como e-learning, beneficiándose de las ventajas de ambos ((López, 2006) Citado en (Durán, Costaguta, & Gola, 2011)). Sin embargo, no se trata solo de agregar tecnología a las clases, sino de reemplazar algunas actividades de aprendizaje con otras apoyadas con tecnología ((Rosas, 2005) Citado en (Durán, Costaguta, & Gola, 2011)). Los sistemas basados en B-learning se caracterizan por la flexibilidad e interactividad que facilitan los recursos de información y las herramientas de comunicación (Chat, foro, correo electrónico, etc.), lo cual permite superar, por ejemplo, los obstáculos que aparecen en el desarrollo de trabajos grupales presenciales ((Sánchez, 2005) Citado en (Durán, Costaguta, & Gola, 2011)), obstáculos tales como las limitaciones de tiempo y espacio para las reuniones, el no poder compartir la información simultáneamente, entre otros (Durán, Costaguta, & Gola, 2011).

3. Proceso de planificación e implementación de estrategias B-learning

3.1 Antecedentes

Detallando la situación bajo estudio, al docente involucrado se le diagnosticó cáncer (Linfoma de Hodgkin) en febrero de 2017, iniciando tratamiento de quimioterapia en marzo del mismo año.

Los efectos secundarios del tratamiento complicaban en ocasiones la asistencia al aula pero a pesar de ello, el profesor siguió impartiendo su clase de forma presencial. Otra situación que hacía más difícil la impartición de la clase en el salón fue que, debido a la quimioterapia, el sistema inmunológico del profesor resultó afectado, por lo que se debía restringir el acceso al aula a personas que presentaran síntomas de enfermedades infectocontagiosas, como un resfriado o padecimientos similares que comprometieran el estado de salud del docente, esto generó fricciones con algunos estudiantes, pues pretendían asistir a clase aun estando enfermos, sin importar las posibles consecuencias (el médico

Editorial Universitat Politècnica de València

tratante advirtió al paciente que un resfriado en una persona común puede convertirse en neumonía en una persona inmunodeprimida), llegando al extremo en que un alumno se sentó justo frente al profesor, estornudando y aseándose la nariz a muy corta distancia, esta circunstancia fue la que detonó la búsqueda de una alternativa a través del uso de las TIC y se decidió experimentar con el modelo B-learning a partir de mayo de 2017, es decir, el 60% de la clase se impartió de manera presencial y el resto de manera semipresencial.

3.2 Organización de los contenidos de clase

Se probaron varios programas de captura de pantalla en video, término conocido como screencast para producir "Objetos de Aprendizaje (OAs) y Objetos Didácticos Audiovisuales (ODAs)" mediante grabaciones de audio-video en la pantalla del ordenador (Mirete, Maquilón, & Sánchez, 2014), entre ellos Camtasia, que resultó muy "pesado" de descargar y además tiene costo.

Después se experimentó con el software Free Screen Video Recorder, funcionando bien por algún tiempo pero luego los productos obtenidos mostraban desfase entre audio y video por lo cual se intentaron otras opciones dentro de las cuales se puede mencionar el sitio web screencast-o-matic.com, que en su versión sin costo tiene límite de 15 minutos por video, limitante que no representaba problema pero sí lo fue el tiempo para generación del archivo correspondiente, alrededor de otros 15 minutos, lo cual consumía aproximadamente 30 minutos por cada video y esto afectaba la productividad pues el tiempo promedio total de una sesión en video comprendía cerca de 40 minutos, lo que implicaba un total de 80 minutos para tener una clase completa.

Finalmente, al navegador Chrome se le instaló un complemento llamado Screencastify que, en su versión libre, tenía como restricción la duración de 10 minutos por video y un tiempo de generación del archivo respectivo de aproximadamente 1 minuto. La desventaja de este complemento era el tipo de archivo de video generado, en un formato poco común de tipo .webm. Si por alguna causa se deseaba editar alguno de los videos obtenidos, usando MovieMaker que viene incluido en Microsoft Windows, el archivo .webm resultó incompatible con el editor de video lo cual implicaba que primero se debiera convertir a formato .mp4, a través del reproductor multimedia VLC, sin embargo, se decidió asumir este costo y adoptar Screncastify como la herramienta para la producción de video. Todo esto fue depurándose sobre la marcha, a prueba y error.

Existía también el inconveniente de no contar con un lugar ex profeso para la producción de los videos por lo que se trataba de encontrar el sitio donde menos ruido hubiera en el momento de la grabación ya que Screencastify utiliza el micrófono de la computadora, mismo que podía captar el sonido del ambiente, afectando la calidad del audio.

Editorial Universitat Politècnica de València

Una vez obtenido el video, se publicaba en un grupo secreto (denominado así el tipo de grupo con mayor grado de privacidad, al que solo tienen acceso los miembros explícitamente invitados a formar parte de él y no es visible para el público en general) previamente creado en Facebook, integrado por el profesor y los alumnos de la clase. En este grupo, los estudiantes podían visualizar los videos correspondientes a la clase de cada día y hacer preguntas, mismas que eran respondidas por el profesor, quien se conectaba a la hora de clase para tratar de que los alumnos aprovecharan ese tiempo desde la escuela, pero si surgían preguntas en otra hora, igualmente eran válidas y respondidas, sobrepasando las limitaciones de una clase presencial en cuanto a horario, como puede observarse en la Fig. 1.



Fig. 1 Ejemplo de publicación de video y resolución de dudas
Fuente: (Lugo Morales, Facebook, 2017)

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Resultados

La materia de Sistemas Operativos se ha impartido consecutivamente en modalidad presencial desde el periodo agosto-diciembre 2013, es decir, en 9 semestres ininterrumpidos y en ocasiones anteriores no consecutivas, por lo cual hay un registro de calificaciones previas que se pueden contrastar con las obtenidas durante este ejercicio, sin embargo, se hará un comparativo entre las calificaciones obtenidas por el grupo del primer semestre del 2017 y el del segundo, ya que son los que presentaron las circunstancias ya descritas y con la distinción de que el primer periodo fue en su mayoría presencial y el segundo en su totalidad semipresencial.

Se puede observar en la Fig. 2, valores en general favorables en el semestre Agosto-Diciembre 2017, con excepción de la unidad 1 que tiene un índice de reprobación muy alto comparado con la misma unidad del semestre Enero-Junio 2017 (11% vs 42%). Esto puede atribuirse al desconocimiento del modelo semipresencial en el caso del grupo del segundo semestre de 2017 pero a partir de familiarizarse con este esquema se aprecia una baja en los porcentajes de reprobación.

Habitualmente la unidad 2 presenta un índice de reprobación alto, en muchas ocasiones de más del 50% ya que incluye, además del examen teórico, el desarrollo de un programa simulador del administrador de procesos de un sistema operativo, lo cual representa una dificultad para la mayoría de los alumnos. En enero-junio 2017 esta unidad fue impartida en modalidad presencial, en agosto-diciembre, en modalidad semipresencial, y los índices de reprobación variaron drásticamente: 82% vs 44%, y la variación más extrema se presentó en la unidad 3, 96% vs 3%.

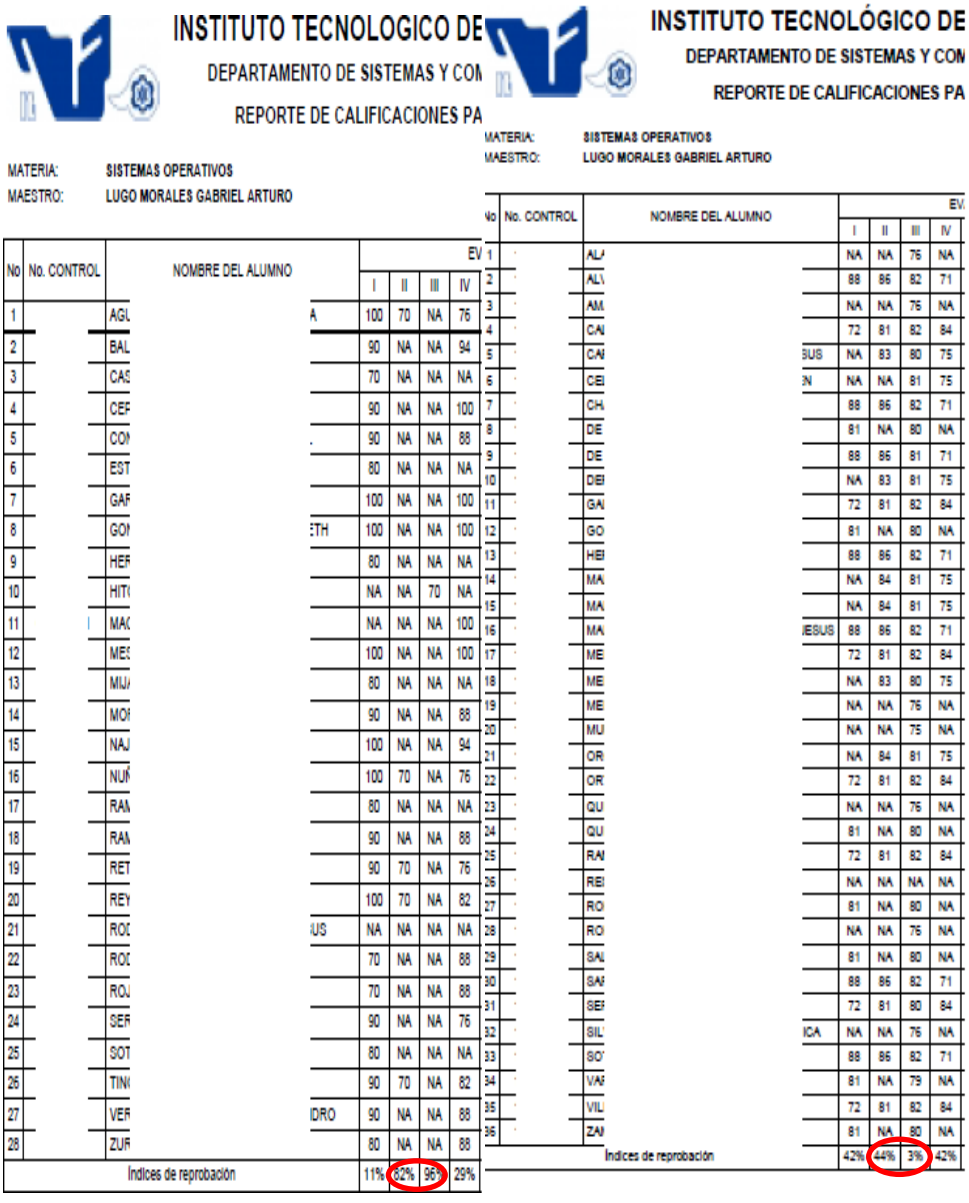
Para el caso de la unidad 4, se puede ver un comportamiento inverso de 29% vs 42%, lo cual puede atribuirse a que el modelo no es perfecto y los alumnos pueden encontrar cierta comodidad que los hace confiarse.

A continuación se muestra un ejemplo de esto. Desde que se advirtió por parte del médico la restricción para evitar el contacto con personas que presentaran síntomas de infecciones, se dio la facilidad a los alumnos de presentar proyectos y evaluaciones en equipo, previendo que si algún integrante de algún equipo presentara cierta afectación en su salud que fuera riesgosa para el docente, pudiera ausentarse y el resto del equipo hiciera el trabajo, sin que eso significara que el alumno que no asistía se desentendiera de la materia, es decir, debería seguir al pendiente de lo que sucedía en el desarrollo de las clases.

La anterior facilidad de presentar los exámenes en equipo provocó que, en el caso del segundo semestre de 2017, algunos alumnos se relajaran y se confiaran, porque solo estudiaban “la parte que les correspondía”. Al hacerse evidente esta situación, se implementaron algunos cambios, por ejemplo, la aplicación de exámenes individuales y a

Editorial Universitat Politècnica de València

pesar de que se avisó de la posibilidad de que el examen fuera así, aquellos que se confiaron vieron con sorpresa, como resultado de esa comodidad mal entendida, que su preparación para el examen no fue suficiente y su calificación bajó, pero sin llegar a casos exagerados que superaran el 50% de reprobación.



INSTITUTO TECNOLOGICO DE

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS Y COM

REPORTE DE CALIFICACIONES PA

MATERIA: SISTEMAS OPERATIVOS

MAESTRO: LUGO MORALES GABRIEL ARTURO

No	No. CONTROL	NOMBRE DEL ALUMNO	EV I	II	III	IV
1		AGU A	100	70	NA	76
2		BAL	90	NA	NA	94
3		CAS	70	NA	NA	NA
4		CEF	90	NA	NA	100
5		CON	90	NA	NA	88
6		EST	80	NA	NA	NA
7		GAF	100	NA	NA	100
8		GON ETH	100	NA	NA	100
9		HEF	80	NA	NA	NA
10		HIT(	NA	NA	70	NA
11		MAC	NA	NA	NA	100
12		MES	100	NA	NA	100
13		MIJ/	80	NA	NA	NA
14		MOI	90	NA	NA	88
15		NAJ	100	NA	NA	94
16		NUÑ	100	70	NA	76
17		RAN	80	NA	NA	NA
18		RAN	90	NA	NA	88
19		RET	90	70	NA	76
20		REY	100	70	NA	82
21		ROD IUS	NA	NA	NA	NA
22		ROD	70	NA	NA	88
23		ROJ	70	NA	NA	88
24		SER	90	NA	NA	76
25		SOT	80	NA	NA	NA
26		TIN(	90	70	NA	82
27		VER IDRO	90	NA	NA	88
28		ZUR	80	NA	NA	88
		Índices de reprobación	11%	82%	96%	29%

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS Y COM

REPORTE DE CALIFICACIONES PA

MATERIA: SISTEMAS OPERATIVOS

MAESTRO: LUGO MORALES GABRIEL ARTURO

No	No. CONTROL	NOMBRE DEL ALUMNO	EV I	II	III	IV
1		ALA	NA	NA	76	NA
2		ALV	88	86	82	71
3		AM/	NA	NA	75	NA
4		CAI	72	81	82	84
5		CAI SUS	NA	83	80	75
6		CEI N	NA	NA	81	75
7		CH/	88	86	82	71
8		DE	81	NA	80	NA
9		DE	88	86	81	71
10		DEI	NA	83	81	75
11		GA	72	81	82	84
12		GO	81	NA	80	NA
13		HEI	88	86	82	71
14		MA	NA	84	81	75
15		MA	NA	84	81	75
16		MA IESUS	88	86	82	71
17		ME	72	81	82	84
18		ME	NA	83	80	75
19		ME	NA	NA	76	NA
20		MU	NA	NA	75	NA
21		OR	NA	84	81	75
22		OR	72	81	82	84
23		QU	NA	NA	76	NA
24		QU	81	NA	80	NA
25		RA	72	81	82	84
26		REI	NA	NA	NA	NA
27		RO	81	NA	80	NA
28		RO	NA	NA	76	NA
29		SAL	81	NA	80	NA
30		SA	88	86	82	71
31		SE	72	81	80	84
32		SIL ICA	NA	NA	76	NA
33		SO	88	86	82	71
34		VA	81	NA	79	NA
35		VIL	72	81	82	84
36		ZA	81	NA	80	NA
		Índices de reprobación	42%	44%	3%	42%

Fig 2. Comparativo de índices de reprobación en los semestres Enero-Junio (Izq.) y Agosto Diciembre (Der.) Fuente siit.itdurango.edu.mx (Instituto Tecnológico de Durango, 2017)

Editorial Universitat Politècnica de València

5. Conclusiones

Esta experiencia ha sido útil tanto para el docente como para sus estudiantes pues permitió que se impartieran todos los temas y en la mayoría de los casos, se aprobara la materia, aunque tuvo mucho mejor resultado en la segunda ocasión que se implementó desde el inicio pues se explicaron las condiciones en que la clase se impartiría mientras que en la primera fue una situación emergente y casi finalizando el semestre. Los alumnos requieren un proceso de concientización y adaptación al modelo.

Los resultados obtenidos muestran como ventajas que:

- Un profesor, incapacitado para asistir al aula por cuestiones de enfermedad, puede impartir su clase obteniendo buenos resultados y llevar a la par su tratamiento, lo cual felizmente, le permitió recuperar su salud.
- Se supera la limitación de las clases presenciales en cuanto a tiempo y espacio pues al estar el material en una plataforma que permite que se visualice en cualquier momento y en cualquier lugar (siempre y cuando haya conexión a Internet y el equipo necesario), ya no se restringe al estudiante a tomar la clase en un lugar específico ni en un momento específico, ni al docente a impartir la cátedra y resolver las dudas en esos mismos términos.
- Al dejar los materiales en un repositorio que puede ser consultado en todo momento, el alumno puede repasar la clase las veces que requiera, lo cual no se logra en la modalidad presencial donde el profesor imparte cada tema solamente en una ocasión.

Los resultados obtenidos sugieren que uno de los principales cuidados que se deben tener es que, por más innovador que sea un método de enseñanza, por más tecnología que se disponga y por más facilidades que se ofrezcan, si los participantes no realizan la parte que les corresponde de manera responsable, los resultados no serán los deseados.

Un valor agregado de la estrategia diseñada, que no se tenía contemplado al inicio es que, al tener un grupo en Facebook y dado que la mayoría de los estudiantes poseen actualmente un Smartphone, se puede mantener comunicación casi al instante entre todos los integrantes del grupo, lo cual es de gran utilidad para notificar avisos, como sucedió en alguna ocasión que se tenía programado un examen y por situaciones no previstas, el edificio donde se ubica el salón de clases estaría cerrado. Para evitar que los alumnos se trasladaran desde su casa hasta el Instituto, se les avisó la reprogramación del examen; esa comunicación también sirvió para generar un buen ambiente, por ejemplo, al felicitar por su cumpleaños a algún miembro.

Editorial Universitat Politècnica de València

Como comentario final, se muestra que, a pesar de las adversidades, se pueden aprovechar los recursos tecnológicos para solventar esas dificultades y sacar adelante los proyectos, esto sin que se pretenda exaltar al docente en cuestión, por el contrario, la mayor enseñanza que esta experiencia le ha dejado es que, siendo una situación difícil donde incluso hubo un desahucio por parte de un oncólogo antes de iniciar el tratamiento, el profesor ante su imposibilidad de resolución de una situación tan grave y como creyente de la fe cristiana se permite citar como parte final de este trabajo de la carta de Pablo a los Filipenses, en el capítulo 4, el verso 13, de la Biblia en su versión Dios Habla Hoy: "A todo puedo hacerle frente, gracias a Cristo que me fortalece" (Meyers, 2017)."

Referencias

Concha Vergara, M. H. (mayo-agosto de 2014). E-learning. La revolución educativa. Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento [en línea], 11(2), 116.

Durán, E., Costaguta, R., & Gola, M. (diciembre de 2011). El modelo B-learning implementado en la asignatura simulación. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 14(2), 149-166.

Instituto Tecnológico de Durango. (2017). Sistema Integral de Información Tecnológica. Obtenido de siit.itdurango.edu.mx

Lugo Morales, G. A. (4 de septiembre de 2017). Facebook. Obtenido de https://www.facebook.com/groups/1946892902251867

Lugo Morales, G. A., & González Bañales, D. L. (2016). Modelo de evaluación basado en la simulación de sistemas de pago de salarios: "Día estudiado, día pagado". 3er. Congreso Internacional de Innovación Educativa Memorias CIIE 2016, 619.

Maldonado, E., & Juárez, J. I. (9 de agosto de 2006). De profesor a asesor. Obtenido de Coordinacion de Educación a distancia UNAM: http://cad.cele.unam.mx:8080/RD3/prueba/pdf/maldonado.pdf

Meyers, R. (2017). E-Sword. Franklin, Tennessee, Estados Unidos de América.

Mirete, A., Maquilón, J., & Sánchez, M. (2014). Uso de Screencast como Herramientas para la Introducción de Asignaturas Universitarias. En J. Maquilón, & O. Noelia, Investigación e innovación en formación del profesorado (págs. 624-625). Murcia, España: Ediciones de la Universidad de Murcia.

Mogollón, L. (2016). Metodología de Sistematización de Experiencias Educativas Innovadoras. Lima, Perú: Cartolan E.I.R.L.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8802

Mentalidad Resiliente y Salud Mental Positiva en docentes de Nivel Superior

Linda Miriam Silerio Hernández[a], Arturo Barraza Macías[b], Dora Luz González-Bañales[c]
[a]Departamento de Ciencias Básicas, Instituto Tecnológico de Durango, Tecnológico Nacional de México, Durango, México, sihelinda@hotmail.com; [b]Universidad Pedagógica de Durango, México, praxisredie2@gmail.com; [c]Departamento de Sistemas y Computación, Instituto Tecnológico de Durango, Tecnológico Nacional de México, Durango, México, doraglez@itdurango.edu.mx

Resumen

El objetivo general es analizar la relación existente entre Mentalidad Resiliente (características de las personas que logran sobreponerse con éxito ante adversidades y logran ver en estas situaciones oportunidades de crecimiento) y Salud Mental Positiva (conjunto de características de personalidad y habilidades bio-psico-sociales que una persona tiene para alcanzar metas vitales y de autorrealización), en docentes de nivel superior. Se utilizó el método hipotético deductivo con encuestas, aplicado a 238 docentes de siete instituciones públicas más importantes en la ciudad de Durango, México. La evidencia encontrada sugiere que los docentes desarrollan frecuentemente una Mentalidad Resiliente, a través de mostrar diálogos de vida, empatía, comunicación, aceptarse a sí mismos y a los demás, establecer contactos y mostrar compasión, manejar errores, manejar el éxito, desarrollar autodisciplina y autocontrol y conocer las características de una vida resiliente para mejorar su estilo de vida, también desarrollan frecuentemente una Salud Mental Positiva, a través del bienestar cognitivo emocional, dominar el entorno, tener habilidades sociales, tener bienestar físico y autorreflexionar. Se realizaron análisis correlacionales.

***Palabras clave**: Mentalidad Resiliente, Salud Mental Positiva, Profesores de Educación Superior.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introducción

Dada la importancia de optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje en los docentes de Nivel Superior de la Ciudad de Durango, Dgo., México, es de vital importancia que éstos puedan desarrollar una Salud Mental Positiva y una Mentalidad Resiliente que les permita enfrentar las situaciones adversas en el área personal, familiar, social y ambiental y gozar de una vida resiliente, mentalmente sana.

El desarrollo de esta investigación está orientado desde la perspectiva positiva de Salud Mental, definida como "un conjunto de características de personalidad y habilidades bio-psico-sociales que una persona tiene para alcanzar metas vitales y de autorrealización, estados de bienestar y adaptación a su contexto" (Barrera & Flores 2013) y la Mentalidad Resiliente como un componente del ser humano que se utiliza para desarrollar la Resiliencia a lo largo de la vida, para superar el dolor, el estrés y/o la adversidad (Brooks & Goldstein, 2010).

El término Resiliencia se presenta como un constructo personal a partir de las investigaciones previas, que hace referencia a las características de las personas que logran sobreponerse con éxito ante la crisis, adversidades o situaciones traumáticas y logran ver en estas situaciones oportunidades de crecimiento, fortaleza y desarrollo personal.

Los objetivos de la presente investigación están orientados a determinar la relación existente entre la Mentalidad Resiliente y la Salud Mental Positiva en los docentes de nivel superior y los niveles de ambos constructos en los docentes de nivel superior de la ciudad de Durango, Dgo. México.

2. Marco Teórico: Resiliencia y Salud Mental

Dentro de los principales aportes teóricos relacionados con Resiliencia se pueden mencionar los siguientes: a) Teoría de las siete resiliencias (Wolin &Wolin, 1993), b) Modelo de verbalizaciones de Edith Henderson Grotberg (1996), c) Modelo de la Casita de Stefan Vanistendael (2002), d) Modelo de Resiliencia de Boris Cyrulnik (2002), Modelo de la Rueda de la Resiliencia de Henderson y Milstein (2003), e) Referente teórico del Poder de la Resiliencia de Robert Brooks y Sam Goldstein (2010).

En lo que respecta a Salud Mental se destacan los siguientes modelos: a) Modelo de Salud Mental desde la perspectiva negativa (OMS, 1990), b) Modelo de Salud Mental Positiva (OMS, 2004), c) Modelo conceptual de Salud Mental Positiva de Marie Jahoda (1958), d) Aporte teórico conceptual de Ma. Teresa Luch Canut (1999), e) Aporte teórico conceptual de Habilidades Fundamentales de Salud Mental Positiva de Tengland (2001), f) Modelo de Salud

Editorial Universitat Politècnica de València

Mental desde la perspectiva positiva de Martín Seligman (2002), g) Aporte teórico de siete dimensiones de Salud Mental Positiva, para el diseño de un instrumento de Mónica Lolbé Barrera Guzmán (2011), h) Aporte teórico de la construcción de una escala de Salud Mental Positiva para adultos de población mexicana (Barrera & Flores, 2013).

A continuación se presenta la propuesta de investigación del Modelo Comprehensivo Integral de Resiliencia y Salud Mental Positiva, a partir de las aportaciones teóricas anteriores. donde se plantea la relación entre Resiliencia, Mentalidad Resiliente y Salud Mental Positiva en donde se hipotetiza que hay una relación unidireccional donde la Mentalidad Resiliente influye sobre la Salud Mental Positiva, la cual será contrastada en la presente investigación (Fig. 1).

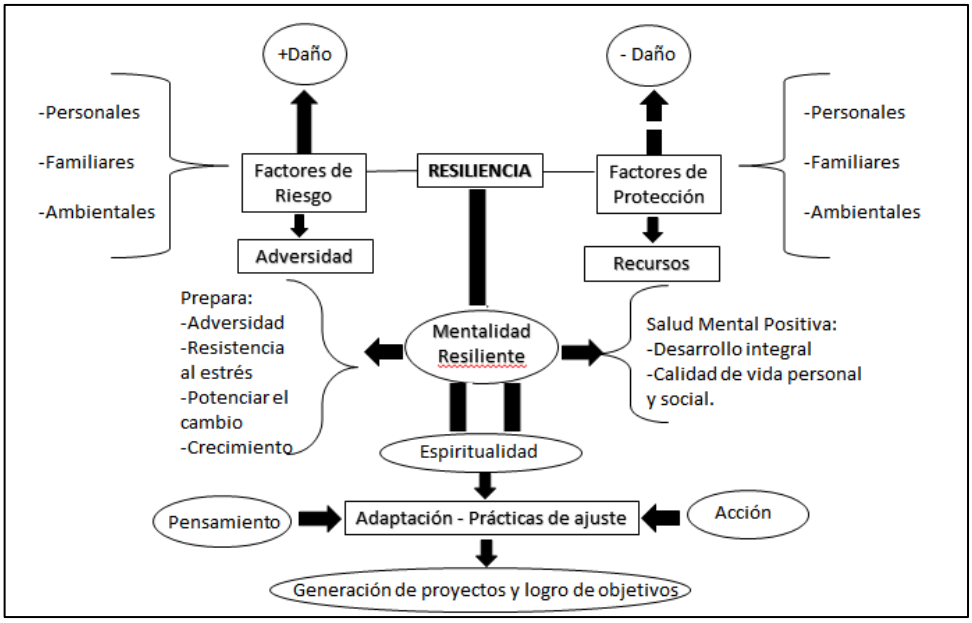


Fig. 1 Modelo Comprehensivo Integral de Mentalidad Resiliente y Salud Mental Positiva
Fuente: Elaboración propia

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Diseño Metodológico

El enfoque de la presente investigación es cuantitativo, el método es hipotético – deductivo, el diseño no experimental, transversal, descriptivo y correlacional; la población está integrada por 1975 docentes de siete instituciones públicas de nivel superior de la ciudad de Durango, Dgo., la muestra seleccionada es de 238 docentes, la técnica utilizada es la encuesta y el instrumento de medición el cuestionario. La validez que presenta el instrumento de medición de la variable Mentalidad Resiliente tiene un valor medio numérico de 2.67 y se considera como fuerte. La confiabilidad que presenta el cuestionario de Mentalidad Resiliente es de .916 considerada como elevada, el cuestionario de Salud Mental Positiva presenta una confiabilidad de .883, en ambos casos considerada como elevada (Hernández, Fernández & Baptista, 2010).

Las variables investigativas: La variable teórica 1: **Mentalidad Resiliente** definida como "componente del ser humano que permite el desarrollo de la Resiliencia a lo largo de la vida, para superar el dolor, el estrés y/o la adversidad y lograr el éxito". Está integrada por 9 dimensiones: diálogos de vida, empatía, comunicación, aceptación a sí mismo y a los demás, contactos y compasión, manejo de errores, manejo de éxito, autodisciplina y autocontrol, y conocimiento sobre una vida resiliente. La variable teórica 2: **Salud Mental Positiva** definida como "un conjunto de características de personalidad y habilidades bio-psico-sociales que una persona tiene para alcanzar metas vitales y de autorrealización, estados de bienestar y adaptación a su contexto" (Barrera & Flores, 2013). Está integrada por 6 dimensiones: bienestar cognitivo emocional, dominio del entorno, habilidades sociales, empatía, bienestar físico y autorreflexión

Las preguntas en el cuestionario de este estudio son de respuesta a escala de Likert y están dirigidas a medir el nivel de las variables: Mentalidad Resiliente y Salud Mental Positiva, así como su relación. La escala tipo Likert está integrada por un conjunto de reactivos que se presentaron como afirmaciones, ante las cuales, se les pidió a los sujetos de investigación elegir una de las cuatro opciones de la escala que se les administró: siempre, frecuentemente, pocas veces y nunca. La versión final del cuestionario está integrada por la descripción de tres variables sociodemográficas, tres variables situacionales, 29 ítems de Mentalidad Resiliente y 30 de Salud Mental Positiva, éstos últimos fueron seleccionados con base al mayor peso factorial que presentan en el referente teórico de Barrera y Flores (2013).

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Análisis de resultados

En términos generales, los docentes de nivel superior participantes en el estudio, presentan respuestas medias en la variable **Mentalidad Resiliente** que tienden a 3.22 con una desviación estándar de 0.70, lo que sugiere que frecuentemente desarrollan este componente del ser humano. La dimensión que presenta el promedio más alto 3.46 es Aceptación a sí mismo y a los demás, lo que sugiere que frecuentemente realizan esta aprobación; la puntuación más baja 2.74 corresponde al ítem: "Conocimiento de una vida resiliente", aunque tiende a 3, refleja la necesidad de conocer más acerca de las características de una vida resiliente para convertirse en su diario vivir en docentes promotores de Resiliencia, a través del diseño e implementación de programas de Resiliencia.

En términos generales la media de la variable **Salud Mental Positiva**, que presentan los docentes de nivel superior de la ciudad de Durango, Dgo. (México), es de 3.25 con una desviación estándar de 0.78, lo que sugiere que frecuentemente éstos, presentan una Salud Mental Positiva. La media más alta 3.39 corresponde a la dimensión Bienestar cognitivo emocional y la más baja 3.00 corresponde a la dimensión Bienestar físico, lo que refleja que los docentes poseen frecuentemente actitudes, cogniciones, emociones y características de personalidad que generan estados de ánimo agradables, de armonía integral, optimismo y una percepción de satisfacción con la vida y con la propia persona, sin embargo, pueden mejorar su estado de salud para sentirse físicamente bien y lograr un equilibrio físico, emocional y psicológico.

Se efectuó un análisis de correlación bivariada, dada la naturaleza no paramétrica de los datos se aplicó el Análisis Correlacional Rho de Spearman. Los resultados de esta correlación más alta entre las dimensiones de las dos variables presenta un valor de .495 (moderada) y se presenta entre establecer contactos y mostrar compasión de la variable Mentalidad Resiliente y Habilidades Sociales de la variable Salud Mental Positiva; la correlación más baja con un valor de .169 (débil) se presenta entre la dimension Comunicación de la variable Mentalidad Resiliente y Bienestar Físico de la variable Salud Mental Positiva (Tabla 1).

Editorial Universitat Politècnica de València

Tabla 1 Correlación por dimensiones de las variables Mentalidad Resiliente y Salud Mental Positiva

			Dimensiones Salud Mental Positiva				
			Bien CE	Dom. En.	Hab. Soc.	Bien. Fís.	Autor ef.
Dimensiones Mentalidad Resiliente	Diálogos de vida.	Rho	.324**	.282**	.379**	.188**	.404**
		Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000
	Empatía	Rho	.346**	.359**	.426**	.236**	.294**
		Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Comunicación.	Rho	.326**	.243**	.354**	**.169****	.323**
		Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000
	Aceptación a sí mismo y a los demás.	Rho	.481**	.460**	.431**	.218**	.436**
		Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
	Contactos y compasión.	Rho	.272**	.334**	**.495****	.231**	.343**
		Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Manejo de errores.	Rho	.289**	.348**	.340**	.217**	.291**
		Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
	Manejo de éxito.	Rho	.421**	.369**	.407**	.262**	.362**
		Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Autodisciplina y autocontrol.	Rho	.398**	.390**	.494**	.290**	.417**
		Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Conocimiento de una vida resiliente	Rho	.236**	.218**	.335**	.307**	.383**
		Sig. (bilateral)	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000

N=238

Fuente: Elaboración propia (2017).

Editorial Universitat Politècnica de València

En cuanto a la correlación entre las variables se presenta un coeficiente Rho de .615 considerada como positiva más cercana a moderada que a intensa (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis de Correlación Rho de Spearman por variable

		Mentalidad Resiliente	**Salud Mental Positiva**
Mentalidad Resiliente	Coeficiente de correlación	1.000	.615**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	238	238
Salud Mental Positiva	Coeficiente de correlación	.615**	1.000
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	238	238

Fuente: Elaboración propia (2017).

En el análisis de determinación presenta un coeficiente de .207, lo que permite explicar que la proporción de la variación total en la variable dependiente Mentalidad Resiliente, se explica por la variación en la variable independiente Salud Mental Positiva en un 20.70%, es decir, la variable Salud Mental Positiva explica en este porcentaje la variación de la variable Mentalidad Resiliente, lo que refleja que en esta variable pueden estar incidiendo otros factores.

5. Conclusiones

Con base al objetivo general de la presente investigación que fue determinar la relación existente entre la Mentalidad Resiliente y la Salud Mental Positiva en los docentes de nivel superior, se concluye que los docentes de nivel superior de instituciones públicas (ciudad de Durango, Dgo. México) presentan una correlación moderada (r_s =.615), siendo la variable Salud Mental Positiva la que impacta o contribuye en el comportamiento de la variable dependiente Mentalidad Resiliente. El analizar y comprender la problemática existente entre los docentes ante las situaciones adversas que se le presentan puede permitir concientizar al propio docente sobre la importancia de desarrollar una Salud Mental Positiva que le permita llevar una vida resiliente en lo personal y en consecuencia de impacto positivo hacia su labor docente.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Barrera, M. L. (2011). Salud mental positiva: *Conceptuación y construcción de un instrumento de medición para adultos.* (Tesis de maestría no publicada), Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, México.

Barrera, M.L. & Flores, M.M. (noviembre, 2013). Construcción de una Escala de Salud Mental Positiva para Adultos en Población Mexicana. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación – e Avaliacao Psicológica,* 1(39). Recuperado de http://www.redalyc.org/pdf/4596/459645431003.pdf

Brooks, R. & Goldstein, S. 2010). *El poder de la resiliencia: Cómo lograr el equilibrio, la seguridad y la fuerza interior necesarios para vivir en paz.* México: Paidós.

Cyrulnik, B. (2002). *Los patitos feos*. Barcelona, España: Gedisa.

Henderson, E. (1996). *The international resilience project finding from the research and the effectiveness of interventions",* Paper presented at the International Council of Psychologists, 54th, Banff, Canadá.

Henderson, N. & Milstein, M. (2003*). Resiliencia en la escuela*. Argentina: Paidós.

Jahoda, M.T. (1958). *Current Concepts of Positive Mental Health*. Nueva York: Basic Books.

Lluch, M.T. (1999*). Construcción de una escala para medir la salud mental positiva.* (Tesis doctoral inédita). Facultad de Psicología. Barcelona: Universidad de Barcelona, España.

Organización Mundial de la Salud. (1990). La introducción de un componente de salud mental en la atención primaria. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

Organización Mundial de la Salud. (2004). Prevención de los trastornos mentales: Intervenciones efectivas y opciones de políticas públicas. Informe Compendiado.

Seligman, M.E. (2002). *Authentic Happiness: Using the New Positive Psychology to Realize Your Potential for Lasting Fulfillment.* New York: Free Press/Simon and Schuster.

Tengland, P. (2001). *Mental Health: A philosophical analisys.* Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Vanistendael, S. y Lecomte, J. (2002*). La felicidad es posible. Despertar en niños maltratados la confianza en sí mismos:construir la resiliencia*. España: Gedisa S.A

Vanistendael, S. (Julio, 2017). Apuntes inéditos. Diplomado Resiliencia aplicada. Reconstrucción desde la Adversidad. Universidad Juárez del Estado de Durango y Consultoría con Sentido Humano.

Wolin, S. & Wolin, S. (1993). *The resilient self: how survivors of troubled families rise above adversity.* Nueva York, E.E.U.U.: Villard Books.

Editorial Universitat Politècnica de València

ANEXO 1.
Cuestionario sobre Resiliencia y Salud Mental Positiva

Resiliencia

4. Siempre, 3. Frecuentemente, 2. Pocas veces 1. Nunca

Afirmaciones	Respuestas			
	4	3	2	1
1. Identifico guiones (pensamientos, creencias y comportamientos) negativos y me hago responsable del cambio.				
2. Puntualizo objetivos a corto y mediano plazo				
3. Considero posibles guiones nuevos o planes de acción que corresponden a los objetivos.				
4. Anticipo los posibles obstáculos que frenan el éxito y cómo podría superarlos.				
5. Cambio los objetivos, los guiones o el enfoque si el curso de acción seleccionado no resulta.				
6. Tengo empatía con mis alumnos en los momentos de disgusto, enfado, molestia o decepción.				
7. Aprecio y valoro el punto de vista de los demás.				
8. Aprecio cómo se percibe mi mensaje verbal.				
9. Aprecio cómo se percibe mi mensaje no verbal.				
10. Escucho activamente, entiendo y valoro lo que los demás están comunicando.				
11. Sé expresar mis sentimientos, pensamientos y creencias de forma verbal y no verbal.				
12. Tengo expectativas y objetivos realistas.				
13. Reconozco mis puntos fuertes.				
14. Reconozco mis puntos vulnerables.				
15. Hay correspondencia entre mis valores y objetivos.				
16. Tengo dos o tres personas que son adultos carismáticos en mi vida.				
17. Puedo ser un adulto carismático.				
18. Veo en los errores experiencias de aprendizaje y crecimiento personal.				
19. Evito comportamientos de defensa.				
20. Describo las islas de competencias o áreas de fortaleza para reforzarlas y ocuparlas en futuros proyectos.				
21. Tengo sentimiento de propiedad de éxito, experimento felicidad.				
22. Pienso antes de actuar.				
23. Tengo en cuenta los sentimientos de los demás.				
24. Realizo actividades divertidas.				
25. Añado humor a la vida.				
26. Conozco las características de los individuos resilientes.				
27. Conozco los obstáculos que pueden surgir para conseguir una Mentalidad Resiliente.				
28. Realizo ejercicios diarios y a largo plazo para mantener y reforzar una Mentalidad Resiliente.				
29. Tengo un plan de resiliencia para garantizar que el futuro esté lleno de satisfacciones y logros.				

Editorial Universitat Politècnica de València

Salud mental positiva
4. Siempre, 3. Frecuentemente, 2. Pocas veces 1. Nunca

Afirmaciones	4	3	2	1
1. Me siento contento(a).				
2. Me siento alegre.				
3. Me siento feliz conmigo mismo (a).				
4. Me siento bien con la vida que tengo.				
5. Tengo una actitud positiva hacia la vida.				
6. Me siento emocionalmente bien.				
7. Puedo cuidarme solo(a) y defender mis derechos.				
8. Necesito la aprobación de otras personas a la hora de tomar decisiones.				
9. Actúo de acuerdo a mis propias convicciones.				
10. Puedo solucionar con cierta tranquilidad los problemas de la vida diaria.				
11. Me siento bien preparado(a) para enfrentar las situaciones difíciles de mi vida.				
12. Soy una persona independiente.				
13. Soy sociable.				
14. Tengo facilidad para hacer amistades.				
15. Me adapto fácilmente a diferentes situaciones sociales.				
16. Puedo expresar lo que siento cuando estoy en un grupo con familiares, amigos o conocidos.				
17. Puedo relacionarme positivamente con los y las demás.				
18. Puedo expresar mi afecto sin dificultad.				
19. Hago ejercicio físico (deportes, baile, correr, caminar, gimnasio, etc...				
20. Me siento bien con la salud que tengo.				
21. Tengo tiempo libre para hacer otras actividades diferentes a mis ocupaciones diarias.				
22. Siento que mi organismo funciona de manera aceptable para mí.				
23. Realizo alguna actividad sana que me ayuda a desahogarme, relajarme o expresar mis emociones.				
24. Trato de cuidarme y llevar una alimentación sana.				
25. Me analizo a mí mismo(a).				
26. Hablo conmigo, me pregunto qué quiero, qué siento.				
27. Reflexiono acerca de mí.				
28. Después de hacer algo importante para mí, pienso acerca de lo que hice, cómo lo hice o por qué lo hice.				
29. Conozco mis virtudes, habilidades y defectos.				
30. Analizo los problemas cuando los enfrento.				

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8803

Evaluación del Programa de Inclusión y Alfabetización Digital de México con el modelo CIPP

Inés Domínguez Domínguez[a], Dora Luz González-Bañales[b]
[a]Doctorado en Ciencias de la Educación, Instituto Universitario Anglo Español, Durango, México, airamseni81@gmail.com
[b]Departamento de Sistemas y Computación, Instituto Tecnológico de Durango, Tecnológico Nacional de México, Durango, México. doraglez@itdurango.edu.mx

Abstract

En México se tiene más de 20 años intentando implementar en las instituciones educativas a nivel de educación básica programas que incorporen el uso de las TIC en las aulas, sin embargo los programas implementados no han sido permanentes y cada seis años se modifican, tal inestabilidad se ha debido a que en parte estos programas se evalúan más desde los números que desde los impactos reales para que sean eficientes. La investigación que se realizó tuvo como objetivo general evaluar el Programa de Inclusión y Alfabetización Digital(PIAD) en una Escuela Primaria del Municipio de Durango, Estado de Durango, México, principalmente con el programa de entrega de tabletas a niños de quinto grado de primaria. Los participantes fueron tres grupos con un total de 107 estudiantes, 59 padres de familia, tres profesores responsables de implementar el programa y la directora de la escuela. Para evaluar el programa se utilizó el Modelo CIPP (Contexto, Insumo, Proceso y Producto) propuesto por Stufflbeam. Algunos de los resultados más sobresalientes son: En lo referente a la dimensión Insumo los estudiantes valoraron que la institución educativa les informó acerca de su responsabilidad en el cuidado de la tablet, además de que su salón tuviera las condiciones necesarias para realizar las actividades propuestas por el profesor. En cuanto a la dimensión del proceso mencionaron que cumplieron las actividades tanto con sus compañeros, como de forma individual, sin embargo, muy pocas veces publicaron o compartieron sus experiencias o producciones multimedia. En la dimensión Producto, de lo que más destacaron fue que al término del ciclo lograron hacer uso de la tecnología de forma responsable cuidando su información personal y la de los demás, pero no lograron publicar y compartir ideas y opiniones mediante diversos productos digitales (audio, vídeo, texto, fotografía).

Editorial Universitat Politècnica de València

***Palabras clave**: Alfabetización Digital, CIPP, inclusión digital*

1. Introducción

Actualmente el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) se ha vuelto indispensable para sectores como el agrícola, industrial, económico, salud, educativo entre otros. En México, en cuanto al ámbito educativo, las TIC se hacen presente en todos los niveles educativos desde preescolar hasta posgrado, y aunque, cada vez son más las escuelas que cuentan con infraestructura tecnológica que permite tanto a docentes como a estudiantes acceder a un sinfín de recursos didácticos, informativos y recreativos. El gobierno mexicano (2012– 2018) continúa en la búsqueda de consolidar el uso de las TIC dentro de las aulas como parte del proceso enseñanza – aprendizaje que contribuyan a que tanto niños como jóvenes estén preparados para la vida digital, ya que como se puede leer en (SEP, Secretaría de Educación Pública, 2011, pág. 64):

> "la ausencia de una política de tecnologías de la información y la comunicación en la escuela pública aumenta la desigualdad entre los países y las personas. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) prevé que construir sociedades del conocimiento contribuye a los Objetivos de Desarrollo del Milenio".

De modo que en el 2013 la Secretaría de Educación Pública (SEP) dio inicio al Programa de Inclusión y Alfabetización Digital (PIAD) el cual busca:

fortalecer el sistema educativo mediante la entrega de dispositivos personales, promoviendo la reducción de la brecha digital y el uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje, fomentando la interacción entre alumnos, docentes y padres de familia, y fortaleciendo el aprendizaje de los alumnos de las escuelas públicas, con el objetivo de reducir el rezago educativo. (Digital, 2014).

De la literatura revisada, a manera de introducción, se resume que la mayoría de las investigaciones que se han realizado en diferentes países van orientadas a medir la eficiencia de los programas que implican el uso de las TIC como una herramienta para la mejora del aprendizaje en los niveles de educación básica, y generalmente fueron solicitados por Centros Educativos de Educación o Secretarías de Educación en diversos países a través de Institutos de Investigación en donde han participado varios investigadores (Alvarado, 2010; Centro de Altos Estudios e Investigaciones Pedagógicas y administrado por el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Nuevo León (CECyTE, NL), 2005; Centro Anáhuac de Investigación, Servicios Educativos y Posgrado de la Facultad de Educación de la Universidad Anáhuac, 2005; Centro de Investigación Educativa y Actualización de Profesores A.C., 2005; Di *et al.*, 2012; Facultad

Editorial Universitat Politècnica de València

Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso), sede México, 2007; García, 2007; Gioia de Melo et al., 2013; Holland *et al.*, 2006; Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, 2004; Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, 2005; Ministerio de Educación, 2011; Ministry of Education and Human Resources Development Solomon Islands Government, 2010; Nussbaum, 2011; Sánchez & Martínez, 2012; Santiago et al., 2010; Secretaría de Educación Pública, 2007; Secretaría de Educación Pública, 2008, Secretaría de Educación Pública, 2009; Universidad de Guadalajara, 2006).

2. Investigación evaluative

El diseño metodológico de una investigación evaluativa corresponde al momento en el cual se deben tomar las decisiones correspondientes a las estrategias o actividades que debe realizar el evaluador para el logro de los objetivos de evaluación o la respuesta a las preguntas de evaluación por él planteadas. En la figura 1 se presentan las etapas de la metodología de investigación evaluativa (Correa, Puerta, & Restrepo, 2002).

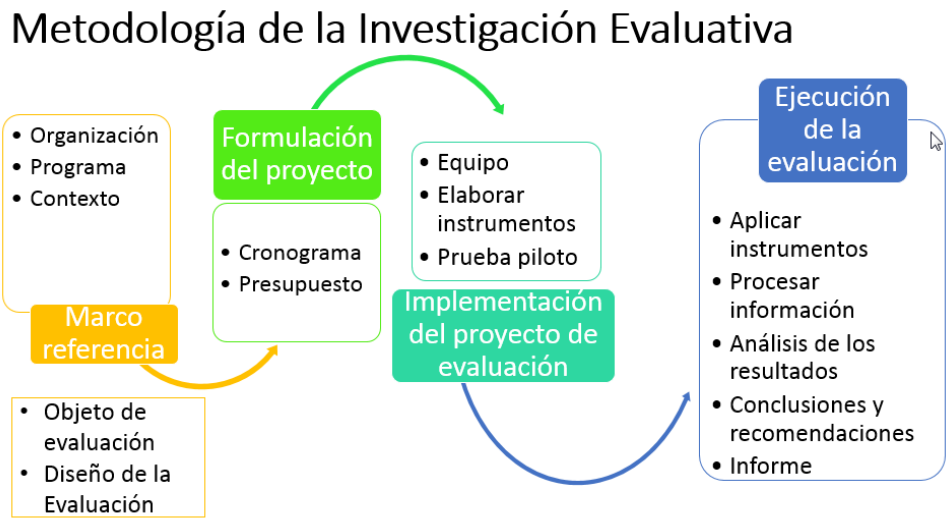


Fig 1. Etapas de la metodología de investigación evaluativa
Fuente: (Correa, Puerta, & Restrepo, 2002)

Como se puede observar, el diseño metodológico consta te cuatro etapas claramente identificadas, la primer etapa se llama marco de referencia en donde lo primero que se hace es obtener todo la información sobre el objeto a evaluar, para que posteriormente se pueda definir el objeto y diseño de la evaluación. Durante la segunda etapa se formula el proyecto,

Editorial Universitat Politècnica de València

es decir la evaluación a realizar. En lo que respecta a la tercera etapa ésta consiste en la implementación del proyecto de evaluación y por último la etapa cuatro se lleva a cabo la ejecución de la evaluación.

Según Boruch y Wortman (1979) en (Bausela, 2003) no existe un modelo generalizado de investigación evaluativa, y a lo largo de los años desde 1975 diferentes autores han propuestos distintos modelos de evaluación, uno de ellos es precisamente el modelo CIPP propuesto por Daniel Stufflebeam en 1987 y que a la fecha sigue vigente, pues autores como Bausela, Esperanza (2003), Damián, Javier & Montes, Eusebio (2011), Guerrero, Daniel (2011) continúan citando su modelo. La metodología de dicho modelo se puede revisar en (Correa, Puerta, & Restrepo, 2002, pág. 98), este modelo también plantea cuatro niveles o etapas, las cuales se pueden observar en la figura 2.



Fig. 2 Metodología del Modelo CIPP
Fuente: Elaboración propia a partir de (Correa, Puerta, & Restrepo, 2002).

3. Marco de referencia

Como parte de la política educativa y con la finalidad de alcanzar los objetivos de la incorporación de las TIC en el ámbito educativo, la Secretaría de Educación Pública de

Editorial Universitat Politècnica de València

México (SEP) dio inició con modelo 1 a 1 en el 2013, en 2015 – 2016 este modelo recibió el nombre de Programa de Inclusión y Alfabetización Digital (PIAD) el cual busca:

> Fortalecer el sistema educativo mediante la entrega de dispositivos personales, promoviendo la reducción de la brecha digital y el uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje, fomentando la interacción entre alumnos, docentes y padres de familia, y fortaleciendo el aprendizaje de los alumnos de las escuelas públicas, con el objetivo de reducir el rezago educativo (Mèxico Digital, 2014).

Hasta el año 2015 fueron 15 los Estados de la República Mexicana que participan en el PIAD, a los cuales se les entregaron laptops y *tablet* a niños de quinto y sexto año de primaria de escuelas públicas. A continuación, se mencionan los Estados de la República Mexicana que desde 2013 implementaron el PIAD.

En 2013 se inició con Sonora, Colima y Tabasco, para el 2014 se incluyó a Distrito Federal, México y Puebla, por último, en 2015 se agregaron a la lista Chihuahua, Durango, Hidalgo, Nayarit, Quintana Roo, Tlaxcala, Sinaloa, Yucatán y Zacatecas (Subsecretaría de Educación Pública de México, 2014).

Es importante resaltar que el equipo entregado:

- Es propiedad de los estudiantes.
- Tiene dos años de garantía por fallas de fabricación.
- Es responsabilidad de los estudiantes y padres de familia.
- En caso de robo o extravío, no será repuesto. (Subsecretaría de Educación Básica de México, 2013).

Se hablará del PIAD específicamente en el Estado de Durango, puesto que fue en la ciudad capital de éste donde se llevó acabo esta investigación. La coordinación del PIAD estuvo a cargo de la Dirección de Informática Administrativa (DIA) de la Secretaría de Educación del Estado de Durango (SEED). Durante el ciclo escolar 2015 – 2016 se entregaron 39200 tablet a niños que cursaban el quinto año de primaria en un total de 2035 escuelas públicas, con un total de 2719 grupos.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

- Evaluar los resultados del Programa de Inclusión y Alfabetización Digital en la Escuela Primaria Anexa del municipio de Durango, mediante el modelo de evaluación CIPP.

Editorial Universitat Politècnica de València

4.2 Objetivos específicos

- Determinar si los recursos humanos y materiales del PIAD fueron los adecuados para llevar a cabo el programa (Insumo).
- Identificar posibles discrepancias entre el diseño final establecido para el PIAD y su implementación real, desde la valoración de alumnos, profesores y padres de familia (Proceso).
- Identificar hasta qué punto el PIAD alcanzó los objetivos para lo cual fue creado (Producto).

5. Metodología

5.1 Selección de enfoque de investigación

En la revisión bibliográfica realizada se observó que en México poco se ha publicado sobre investigaciones evaluativas aplicadas al área de programas TIC en educación básica, sin embargo, como se menciona en (Correa, Puerta, & Restrepo, 2002) "La investigación evaluativa se vale de los métodos y el instrumental de la investigación social; por lo tanto, su desarrollo sigue sus mismas evoluciones, lo cual le permite una aproximación permanente a criterios de cientificidad" (Pág. 11).

En el caso de la presente investigación se siguió el modelo de evaluación de Daniel Stufflebeam conocido como CIPP por sus siglas de Contexto, Insumo, Proceso y Producto, y el cual sigue siendo vigente para la evaluación de programas. Como se menciona en (Torres Maldonado, 2015) el modelo CIPP pretende mejorar el programa que se evalúa y no solo resaltar sus debilidades.

5.2 Alcance de la investigación

El alcance de la investigación es de tipo exploratorio y descriptivo. Exploratorio, porque como mencionaron (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2006) "Los estudios **exploratorios** se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes" (pág. 141), en este sentido, a la fecha en que se decidió realizar la investigación evaluativa del programa PIAD, no se encontraron evidencias de otras investigaciones a éste programa en la ciudad de Durango, Duango, de modo que se exploró acerca del programa para poder determinar el contexto en que éste se presentó. Al mismo tiempo el alcance fue

Editorial Universitat Politècnica de València

descriptivo, ya que se revisaron las cuatro dimensiones del modelo CIPP, para describir cómo fue la implementación del PIAD en cuanto al Contexto, Insumo, Proceso y Producto. Fue una investigación no experimental y transversal ya que la recolección de información se hizo en solo momento.

5.3 Diseño metodológico

El diseño metodológico que se empleó en la investigación hace uso de técnicas cuantitativas y cualitativas, como se muestra en la tabla1.

Tabla 1 Empleo de técnicas cuantitativas y cualitativas

	Cuantitativa	Cualitativa
Contexto		Revisión de Documentos
Insumo	Cuestionario	Grupo Focal
Producto	Cuestionario	Revisión de Documentos
Proceso	Cuestionario	GRupo Focal

Fuente: Elaboración propia

5.4 Población

En el municipio de Durango (México) para el ciclo escolar 2015 – 2016 se entregaron un total de 12, 256 *tablets* en 377 escuelas, 182 fueron primarias estatales y 195 primarias federales, en las primeras escuelas se entregaron 6,125 *tablets* a los alumnos y 441 a profesores, mientras que en las federales se entregaron 5, 257 *tablets* a los alumnos y 433 a los profesores.

5.5 Método de muestreo

La selección de la escuela donde se desarrolló la investigación fue de tipo no probabilístico, empleado el muestro por conveniencia.

Se eligió la Escuela Primaria Anexa de la ciudad de Durango del Sector 1 perteneciente a la Zona 15 de escuelas primarias estatales, en donde participaron 107 alumnos de sexto año distribuidos en tres grupos, de los cuales 56 fueron hombres y 51 mujeres, la edad de los participantes oscila entre los 11 y 13 años; se tuvo la participación de 59 padres de familia de los alumnos de sexto año, de los cuales 17 fueron hombres y 42 mujeres, la edad promedio de los padres de familia es de 39 años; se solicitó la colaboración de los tres profesores (2 mujeres y 1 hombre) de quinto año quienes fueron los encargados de

Editorial Universitat Politècnica de València

implementar el programa PIAD con los alumnos el ciclo escolar 2015 -2016, cuando estaban en quinto grado.

5.6 Recolección de datos

La recolección de datos se realizó mediante entrevista a profesores y estudiantes,a través de un grupo focal, cuestionarios a profesores, estudiantes, padres de familia, así como la revisión de documentos acerca del programa PIAD. El número de profesores entrevistados fueron los tres profesores encargados de implementar el programa, esta entrevista se realizó antes de la aplicación de cuestionarios. Además, se entrevistó a un estudiante de cada grupo, después de que respondieron el cuestionario.

5.7 Diseño de cuestionario

En cuanto a los cuestionarios que se emplearon para la recolección de datos, estos se diseñaron considerando el documento base del programa emitido por Secretaria de Educación Pública en donde se establecen los objetivos del programa y las competencias que los estudiantes deben alcanzar mediante el uso de los contenidos digitales incorporados en la tablet, además de que se alineo a las fases del modelo de evaluación. Fueron tres cuestionarios uno para profesores, otro para estudiantes, y un último para padres de familia.

5.7.1 Cuestionario para estudiantes

El cuestionario para estudiantes tuvo un total de 66 ítems, de los cuales 24 fueron dicotómicos y 42 de escala tipo Likert empleando en algunos (1. En desacuerdo, 2. Parcialmente en desacuerdo, 3. Parcialmente de acuerdo, 4. De acuerdo) y en otros ítems (1. Nunca, 2. Casi Nunca, 3. Casi siempre, 4. Siempre), estos 43 ítems estuvion divididos en cinco secciones relacionadas con las dimensiones del modelo CIPP y una sección general con el objetivo de obtener datos del participante.

La sección II contiene nueve ítems, los cuales tienen que ver con los Insumos proporcionados a los estudiantes, esta sección busca indagar sobre si el estudiante conocía los elementos o instrucciones del uso de la tablet, así como, si los insumos empleados para el funcionamiento del programa eran los adecuados (α=0.624). La sección III está relacionada con el Proceso del modelo CIPP, compuesta de 17 ítems de escala tipo Likert (α=0.775) y 6 ítems dicotómicos. Estos ítems miden la funcionalidad de los accesos a material didáctico con lo que contaba la tablet y la operatividad técnica de la tablet durante

Editorial Universitat Politècnica de València

todo el tiempo que se implementó el programa. La sección IV contiene un total de 13 ítems (α=0.838) de escala tipo Likert, en esta sección se mide los resultados al final del ciclo escolar en los aspectos de aprender a aprender y aprender a convivir, los cuales se enmarcaron como objetivos a lograr con el programa, dentro del documento base del PIAD, esta sección se relaciona con el Producto del modelo de evaluación CIPP. Finalmente, la sección V cuenta con solo tres ítems también de escala tipo Likert (α=0.579), esta sección pretende medir que tanto se lograron los objetivos del PIAD en cuanto a la motivación del alumno para asistir a clases, en cómo fue la enseñanza del profesor y sí lo aprendido lo compartieron con su familia, todo esto originado por el uso de la tablet dentro del programa.

6. Resultados

6.1 Insumo

En cuanto a la información que se proporción a los estudiantes, según los resultados, éstos supieron del proceso de la entrega de su Tablet, de su responsabilidad del cuidado de ésta, así como de las secciones que contenían y que sus dudas fueron siempre aclaradas, además de que la energía eléctrica siempre estuvo disponible, lo único que comentó la mayoría es no haber sido informados sobre el sitio web de micompu.mx para su consulta.

Hay que destacar la importancia del quehacer docente, que, si bien el documento base acerca del programa no mencionaba que se estableciera un reglamento de uso y de cuidado de la tablet, la institución con la colaboración de los profesores realizó un reglamento del uso y cuidado de la tablet, el cual se entregó a los estudiantes y debían firmar los padres de familia.

6.2 Proceso

En cuanto a el tiempo que los estudiantes, hicieron uso de la tablet en el aula, según los resultados obtenidos se puede rescatar que solo el 50.5% de los estudiantes reconocieron que el profesor llevó a cabo distintas actividades mediante el uso de la tablet. Sin embargo, más del 70% de los estudiantes comentaron que el profesor fomentó el trabajo en equipo a través de la tablet.

En cuanto a las secciones que los estudiantes definieron como las que más utilizaron fueron Planea y Busca, mediante las cuales realizaron actividades escolares, recreativas y

Editorial Universitat Politècnica de València

familiares, así como consulta de vídeos interactivos, mapas, audiolibros y libros electrónicos.

Por otra parte las secciones a las que nunca o casi nunca accedieron fueron Organiza, Exprésate, Colabora, Comparte, Colecciones, Portafolio electrónico y Sitios, a lo que quizás esto tenga relación con la conexión a Internet, ya que como lo mencionaron los profesores el acceso a él, no fue muy bueno, por lo que tal vez este haya sido uno de los factores del por qué los estudiantes no accedieron a estas secciones.

En lo que se refiere a si durante el PIAD los estudiantes llevaron su tablet con la batería cargada al 100% más del 80% de ellos afirmaron que siempre lo hicieron, por otra parte, menos del 60% de ellos reconoció que su tablet estuvo en buenas condiciones, pues siguió las instrucciones de su cuidado.

De las fallas más comunes que los estudiantes mencionaron fueron: el acceso a Internet y que la tablet estaba lenta. Además el 76.6% de los estudiantes dijeron que nunca recibieron la visita del director en sus aulas para saber acerca de los avances del PIAD y el 43% de los estudiantes dijo que enseñó a quienes viven en su casa a utilizar las aplicaciones, contenidos, recursos y a navegar por Internet desde su tablet.

Asimismo, 71% de los estudiantes dijo que utilizó Internet en la escuela solo para buscar información. Y mencionaron que las materias en donde más utilizaron la tablet fueron: español y matemáticas.

6.3 Producto

Los resultaron sugieren que entre el 50% y el 70% de los estudiantes lograron adquirir los distintos aprendizajes planteados en los objetivos del programa, uno en mayor medida que otros, además los estudiantes reconocen saber organizar, clasificar, buscar, consultar, seleccionar información en distintos formatos a través de distintas páginas web, así como que fueron capaces de auto planear sus propias tareas o actividades e identificar el funcionamiento de distintas aplicaciones, así como desarrollar habilidades para resolver problemas.

A su vez el 60.7% de los estudiantes dijo que casi siempre o siempre la forma de enseñanza de su profesor a través del uso de la tablet, les motivó a asistir a clases y que además el uso de la tablet les permitió mejorar sus aprendizajes.Sin embargo, queda la pregunta ¿Y el otro 50% o 30% de los estudiantes?, ¿qué paso con ellos, por qué no lograron alcanzar los objetivos planteados?

Editorial Universitat Politècnica de València

7. Conclusiones

En lo referente al insumo en la parte de los estudiantes se destaca la importancia de informarles a ellos sobre el proceso de la entrega de la tablet, de su responsabilidad del cuidado de ésta, así como de las secciones que contiene su material de trabajo y aclarar sus dudas. Por el lado de los padres de familia. un elemento que resulta importante es la constante y adecuada comunicación entre ellos y los profesores, a fin de estar enterados del proceso de entrega de la tablet y de la notificación de su responsabilidad del cuidado de la misma. Y finalmente para los profesores en la parte de insumo los profesores mencionaron que la información que se les proporcionó en el curso de capacitación acerca del funcionamiento del PIAD no fue clara. y que además el número de horas asignadas para la capacitación, no fueron suficientes.

Por otro lado en el tema de Proceso los estudiantes resaltaron la labor del profesor, sobre todo en la forma que llevó a cabo distintas actividades mediante el uso de la tablet, incluyendo el fomentar el trabajo en equipo, a pesar de que las secciones a las que nunca o casi nunca accedieron fueron Organiza, Exprésate, Colabora, Comparte, Colecciones, Portafolio electrónico y Sitios, a lo que quizás esto tenga relación con la conexión a Internet, ya que como lo mencionaron los profesores el acceso a él, no fue era muy bueno, por lo que tal vez este haya sido uno de los factores del por qué los estudiantes no accedieron a estas secciones. Para los padres de familia, se destaca que su apoyo es importante para lograr el uso eficiente de la tablet como recurso para su aprendizaje. Asimismo, los padres de familia destacaron que al realizar con sus hijos las actividades con la tablet les permitió aprender junto con ellos, lo que significa que los niños pueden alfabetizar digitalmente a sus padres. Por otro lado, los profesores expresaron su descontento con el proceso de capacitación y seguimiento del programa, ya que para ellos no basta solo recibir la información teórica, requieren que se les diga cómo diseñar estrategias didácticas mediante el uso diferentes tecnologías y dispositivos como la tablet. A su vez para ellos resulta importante tener un acompañamiento que les permita retroalimentar sus dudas.

Finalmente para el Producto se destaca que los estudiantes lograron adquirir los distintos aprendizajes planteados en los objetivos del programa, los estudiantes reconocieron saber organizar, clasificar, buscar, consultar, seleccionar información en distintos formatos a través de distintas páginas web, además de que fueron capaces de auto planear sus propias tareas o actividades e identificar el funcionamiento de distintas aplicaciones, así como desarrollar habilidades para resolver problemas. Por toro lado, los padres de familia reconocieron que sus hijos pudieron investigar en Internet con su tablet de manera

Editorial Universitat Politècnica de València

consiente y ágil, y que fueron capaces de comunicarse y elaborar proyectos con otros niños de su edad a través del uso de su tablet, así como conocer el funcionamiento y concepto de las TIC para usarlo a favor de su aprendizaje e identificaron la importancia de tener cuidado sobre la información que comparten en redes sociales o alguna página de Internet. Finalmente los profesores expresaron que la mayoría de sus estudiantes logró organizar, clasificar y transportar información y archivos en diferentes formatos.

A manera de cierre de conclusiones, se puede decir que, para los estudiantes de éste siglo XXI, es importarte la interacción en el aula a través del uso de las TIC, en donde pueden tener acceso a un sinfín de aplicaciones educativas y lúdicas que les ayuden en su aprendizaje, sin lugar a dudas el papel del docente sigue y segurá siendo esencial para mediar, guiar y facilitar el aprendizaje de los estudiantes, pero para ello, es indispensable que el docente tenga las habilidades digitales que le permitan emplear herramientas tecnológicas como apoyo a sus estrategias de enseñanza. Aunado a lo anterior, es también necesario que las autoridades educativas adquieran el compromiso de apoyar a las instituciones educativas, proveyéndolas de la infraestructura física y tecnológica necesaria y de calidad que permita la incorporación de las TIC, así como de capacitación pertinente a profesores y directivos. Asimismo, la participación de los padres de familia sigue siendo crucial, pues ellos también debieran contar con habilidades digitales que les permita apoyar a sus hijos, para que hagan buen uso de las TIC en casa y en la escuela.

Referencias

Bausela, E. (2003). Metodología de la Investigación Evaluativa: Modelo CIPP. *Revista Complutense de Educación*, 361- 376.

Correa, S., Puerta, A., & Restrepo, B. (2002). Especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social. *Investigación Evaluativa*. Bogotá, Colombia: ARFO Editores e Impresores Ltda.

Digital, M. (2014). *México Digital*. Obtenido de http://www.gob.mx/mexicodigital/articulos/programa-de-inclusion-y-alfabetizacion-digital-piad

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación.* México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

Mèxico Digital. (2014). *México Digital*. Obtenido de

Editorial Universitat Politècnica de València

http://www.gob.mx/mexicodigital/articulos/programa-de-inclusion-y-alfabetizacion-digital-piad

SEP. (2011). *Secretaría de Educación Pública.* Obtenido de http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/images/PDF/planestudios11.pdf

Subsecretaría de Educación Básica de México. (2013). *Primariatic.* Obtenido de http://www.basica.primariatic.sep.gob.mx/descargas/TIC_DOTACION_BAJA.pdf

Subsecretaría de Educación Pública de México. (2014). *Programa de Inclusión y Alfabetización Digital.* México, D.F.: SEP.

Torres Maldonado, J. A. (2015). Evaluacion del programa de Ingeniría de Sistemas de la Universidad Cooperativa de Colombia Seccional Bogotá mediante el modelo de evaluación CIPP. San Sebastian, País Vasco, Colombia.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8805

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en Ciencias Sociales: resultados de una experiencia en estudiantes de postgrado en Chile

Carla Vidal Figueroa, Gustavo Castillo Rozas[b], Claudia Castillo Rozas[c]
[a]Profesora Asistente, Departamento de Trabajo Social, Universidad de Concepción, Chile, carvidal@udec.cl. [b]Profesor Asistente, Departamento de Trabajo Social, Universidad de Concepción, Chile, gucastillo@udec.cl. [c]Profesora Asistente, Departamento de Trabajo Social, Universidad de Concepción, Chile, ccastill@udec.cl.

Resumen

El método ABP – Aprendizaje Basado en Problemas (Learning Based Problem) tiene como objetivo central el transformar la dinámica tradicional del trabajo con estudiantes en el aula, fomentando en los y las jóvenes la búsqueda de respuestas mediante acciones colaborativas con el grupo, que surgen de un escenario propuesto y que les ayuda a definir sus propios objetivos de aprendizaje durante el curso. El trabajo que realizan de forma autónoma les permite aportar con información novedosa el desarrollo de las sesiones grupales, convirtiéndose el ABP en una herramienta que no se orienta a que los y las estudiantes resuelvan los problemas por sí mismos, sino que busca utilizar los conocimientos que se generan en un entorno de reflexión y análisis grupal para aumentar el conocimiento y comprensión del mismo problema, pero con diferentes perspectivas. Sobre esta base, se utilizó la metodología en un módulo del Diplomado en Gestión de Políticas Sociales de la Universidad de Concepción, con estudiantes egresados de diferentes carreras. La experiencia se valoró como exitosa debido al alto grado de participación que se observó en los/las estudiantes y del compromiso por determinar la problemática que se estaba trabajando aportando con argumentos que surgían de la reflexión personal y posterior análisis grupal. El presente artículo pretende ilustrar esta experiencia y confirmar dado los resultados obtenidos, que el ABP es una herramienta válida, cuyos beneficios permiten desarrollar en los y las estudiantes diferentes habilidades basadas en las competencias, como generar un análisis crítico, el trabajo en equipo, y la investigación.

Palabras claves: *aprendizaje basado en problemas, ABP, competencias, trabajo en equipo, análisis crítico*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introducción

Atendiendo a los desafíos que día a día presenta la enseñanza en la educación superior desde el punto de vista docente, es preciso aprender, desarrollar y evaluar nuevas metodologías que permitan acercar a los estudiantes a las temáticas que se abordan en el contexto universitario, sea este pregrado y/o postgrado. Dicho acercamiento, ha de responder además a una actualización en cuanto a técnicas de enseñanza que permitar situar al estudiante de aula en el centro de la dinámica que se experimenta clase a clase, delegando en su figura la responsabilidad del aprendizaje y por consiguiente, de la puesta en práctica de todos los elementos adquiridos en dichas instancias. No cabe duda el constante cuestionamiento que está presente en el quehacer del docente durante su vida académica ¿qué tan preparados están nuestros estudiantes al término de sus estudios para ejercer su profesión? Y siendo el entorno universitario tan diverso en cuanto el nivel socioeconómico de sus estudiantes ¿cómo equiparar el desarrollo de habilidades durante la etapa universitaria? ¿puede la experiencia universitaria reducir esta brecha?

Siguiendo esta lógica la Universidad de Concepción (Chile) elaboró un modelo educativo que se orienta en el desarrollo de competencias en las/os estudiantes, compuesto a su vez por cuatro macrocompetencias genéricas: pensamiento crítico, comunicación (verbal-no verbal/oral-escrita), emprendimiento y trabajo en equipo interdisciplinario y responsabilidad social (Programa de Estudios sobre la Responsabilidad Social , 2013). Sobre esta base se concibe a la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (en adelante ABP) como una forma de dar respuesta a dichas macrocompetencias, exponiendo en el presente artículo los resultados de una experiencia llevada a cabo en dos períodos, y que representa la aplicación de esta metodología en un grupo de estudiantes de postgrado de la Universidad de Concepción. Si bien es cierto y tal como se expondrá mas adelante, con esta metodología no se pretende reducir la brecha de desigualdad económica que existe en el contexto de la educación superior, si podemos apuntar a nivelar a sus estudiantes en cuanto al desarrollo de habilidades y competencias para enfrentar con éxito el futuro mundo laboral, ofreciendo una igualdad de condiciones al menos en ambos aspectos.

2. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una herramienta efectiva

El método de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), es definido por Barrows (1986) como un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos. Es una metodología que surge en los años 60's desde el área de la medicina en la Universidad de McMaster en Canadá, enfocada en lograr una mejor preparación de los estudiantes que pudiese complementar aquellos conocimientos que adquirían mediante la ensañanza tradicional en

Editorial Universitat Politècnica de València

las aulas con aquellos adquiridos a través de la práctica profesional. El cambio se produjo cuando los profesionales fueron conscientes de la necesidad de que el alumnado adquiriera habilidades para la solución de problemas, para lo que era necesario desarrollar otras habilidades como la de adquirir información, sintetizarla, generar y probar ciertas hipótesis de acuerdo a la información recogida, denominando a este proceso como Razonamiento Hipotético Deductivo (Morales & Landa, Aprendizaje Basado en Problemas , 2004), propuesta que se conoce actualmente como Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Resulta factible pensar entonces, en adaptar este modelo a diversas áreas del conocimiento, más aún cuando el contexto académico exige replantear las estrategias y la dinámica que se utilizan en el aula apuntando hacia una mayor participación durante la sesión por parte de las/os estudiantes. Esto adquiere mayor relevancia cuando se piensa en las habilidades que deben desarrollar de cara a enfrentar el mundo laboral, mediante procesos que son cada vez más competitvos y que demanda de las/os egresados poner en práctica un conjunto de destrezas y habilidades que se debieron haber adquirido en su etapa universitaria. Por lo tanto, asumir la implementación de una metodología como el ABP, debería implicar un cambio conceptual hacia una visión constructivista del aprendizaje, según la cual la complejidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y los diversos factores que se interrelacionan en él —como el currículo, los estudiantes, los docentes, la metodología, el clima de interacción y los procedimientos de evaluación—, conforman un sistema único en cada situación educativa (Morales, 2009, pág. 76).

Los nuevos tiempos demandan una innovación de las prácticas que se llevan a cabo en las salas de clase y un mayor protagonismo por parte de quienes reciben la formación, avogando por generar un rol más participativo y un compromiso con la temática que se está desarrollando, traspasando la responsabilidad en la adquisición del conocimiento a las/os estudiantes. En este sentido, Barrel (1999) destaca algunos de los beneficios del uso del ABP en el aula que pueden responder a lo que se plantea, como por ejemplo, que la indagación y reflexión sobre la práctica conducen a una comprensión más profunda, que existe un mayor aprendizaje cuando la información se usa de manera significativa y que en experimentos controlados, se incrementa el uso de estrategias para la resolución de problemas, por lo que se obtiene más información que en el caso de los estudiantes que reciben clases tradicionales.

Dicha metodología, apunta entonces a conseguir el éxito educativo, que de acuerdo a lo planteado por Barber y Mourshed (2008, pág. 14), dependerá de tres factores fundamentales: la calidad de las/os docentes, la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula (instrucción) y la consecución de la mejora del nivel para todos los estudiantes. Por lo tanto, al utilizar esta metodología apuntamos a que el/la estudiante busque lo que necesita aprender para poder desarrollar el problema y por lo tanto incorpore mayor información que sirva de base para generar un debate y discutir con el resto del

Editorial Universitat Politècnica de València

grupo. Sobre la base de esta propuesta es que se plantea la metodología que se expone a continuación y que busca ser una alternativa en términos de enseñar, generar conocimiento y desarrollar determinadas habilidades en las/os estudiantes que facilite el ingreso al mercado laboral y los prepare para los desafíos que este presenta. Para ello, se ilustrará en los siguientes apartados una experiencia exitosa que se llevó a cabo en un módulo del Diplomado en Gestión de Políticas Sociales en los años 2015 y 2016, que confirma que el ABP es una herramienta válida, cuyos beneficios permiten desarrollar en las/os estudiantes el análisis crítico, el trabajo en equipo, y la investigación, todo dentro de la sala de clases.

3. Metodología

Los resultados de la experiencia que se exponen en este artículo, fue desarrollada en dos versiones del Diplomado en Gestión de Políticas Sociales perteneciente al Departamento de Ciencias Políticas y Administrativas de la Universidad de Concepción (Chile), específicamente en el módulo sobre Estados de Bienestar. En el año 2015 participaron 11 estudiantes y 16 estudiantes en el año 2016, quienes por medio del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) desarrollaron los contenidos del módulo. Este se configuró de la siguiente manera:

Objetivo del módulo. Conocer la estructura de bienestar presente en los países del contexto Europeo y Latinoamericano y cómo rige su aplicación a través de las políticas sociales.

Resultados de aprendizaje esperados. Durante dos sesiones (viernes y sábado) que en total suman 7 horas, los/as estudiantes deben ser capaces de: mostrar iniciativa y disposición al aprendizaje, desarrollar una actitud de respeto frente a la oponión de sus compañeros/as, emplear adecuadamente habilidades comunicativas que le hagan cuestionar en equipo la problemática abordada, identificar los aspectos de la noticia vinculada con el pilar del bienestar que le corresponde al grupo, fortalecer el trabajo investigativo y autónomo, el análisis crítico, y capacidad de trabajar en equipo, competencias propias de la estrategia ABP.

Metodología de trabajo. La actividad comienza enseñando a las/os estudiantes las principales caracterísitcas del ABP y los beneficios que genera su aplicación en el aula, instancia que se considera como una ventaja para la estrategia pues los estudiantes saben lo que se espera de ellos y los beneficios que conlleva aprender los contenidos de esta forma. El curso se divide en dos grupos a los cuales se les asigna una noticia vinculada a un modelo de bienestar y sobre el cual deben dilucidar la temática a trabajar en el módulo y durante las dos sesiones, debiendo preparar en la última sesión la información a incluir en un informe final.

Editorial Universitat Politècnica de València

El rol del profesor-tutor. Desempeñar la función de guía y facilitador durante el trabajo del grupo. Se encargará de observar los aportes de cada uno de los integrantes, cuyo desempeño será evaluado a nivel grupal e individual al término del módulo. En ambas versiones se trabajó con dos docentes en el aula, cada uno a cargo de un grupo.

Evaluación de la sesión. La evaluación final del módulo se realiza en el aula y es de carácter grupal. Consiste en la exposición de los hallazgos encontrados por el grupo durante las sesiones de trabajo mediante plenario y con la entrega de un informe. Los/las estudiantes también son evaluados de forma individual, utilizando los siguientes instrumentos y rúbricas elaborados para la actividad, y basados en el trabajo realizado por Rivera, Bruna, Reinicke, Grez & Santamaría (2014): escala de estimación conceptual por cada alumno/a (evaluación individual realizada por el tutor), pauta para co-evaluar el trabajo colaborativo (estudiantes evalúan a sus compañeros/as), pauta para autoevaluar el trabajo colaborativo (estudiantes evalúan su aportación al trabajo desarrollado).

Por último, y con el fin de obtener una retroalimentación de la actividad, los/as estudiantes responden una lista de cotejo en la que plasman sus apreciaciones respecto al trabajo desarrollado. Sobre este último instrumento es que se exponen los resultados a continuación.

4. Resultados

A continuación se presentan los resultados de la escala de estimación conceptual aplicada a cada una/o de las/os estudiantes del módulo, considerando su valoración en aspectos como la metodología, la dinámica, el aprendizaje, los instrumentos de evaluación utilizados y una evaluación general de la actividad.

Respecto a la metodología utilizada, la totalidad de las/os estudiantes reconoce que durante las dos sesiones se sintieron motivados a trabajar y desarrollar la temática asignada de forma independiente, favoreciendo su capacidad de análisis y estudio autónomo. Cabe destacar que el tiempo entre una sesión y la otra era escaso por lo cual las/os estudiantes realizaban un esfuerzo por investigar de forma independiente sobre el tema con el objetivo de llegar a la segunda sesión con material que pudieran utilizar para discutir con sus compañeras/os.

Editorial Universitat Politècnica de València

Tabla 1. Evaluación de la Metodología

Aspecto que el/la estudiante evalúa	2015 (%)		2016 (%)	
	Si	No	Si	No
La metodología utilizada me motivó a estudiar sobre la temática del módulo	100	--	100	--
La metodología fomentó el estudio independiente	100	--	100	--
La metodología me ayudó a trabajar colaborativamente	100	--	100	--
La metodología favoreció mi capacidad de análisis	100	--	94	N/C
La metodología fomentó mi habilidad para resolver problemas e identificar elementos relevantes	100	--	100	--
La metodología me motivó a asumir una mayor responsabilidad en mi propio aprendizaje	100	--	100	--

Fuente: Elaboración propia (2018)
n 2015: 11 estudiantes – n 2016: 16 estudiantes.
N/C: No contesta

Respecto a la dinámica que las/os estudiantes experimentaron durante la sesión, sólo una persona manifestó que el trabajar en equipo no facilitó el análisis de la temática, al igual que el hecho de utilizar el material bibliográfico durante las sesiones no le motivó a estudiar y profundizar en la temática, por lo cual no consideraba que la metodología tuviera algún efecto en ella/él. Sin embargo el 100% de los participantes, creen que los casos que se revisaron durante las sesiones de trabajo, el análisis que de allí surgió y por lo tanto el conocimiento adquirido, pueden ser útiles para aplicar en la vida diaria.

Tabla 2. Evaluación de la dinámica de trabajo

Aspecto que el/la estudiante evalúa	2015 (%)		2016 (%)	
	Si	No	Si	No
Considero que trabajar en equipo facilitó el análisis, la resolución del problema e identificación de elementos relevantes	91	9	100	--
El utilizar artículos de divulgación, libros u otro material bibliográfico relacionado, me motivó a estudiar la temática del módulo	82*	9	94*	N/C
Considero que los casos revisados me ayudarán a aplicar los conocimientos a la vida diaria	100	--	100	--

Fuente: Elaboración propia (2018)
n 2015: 11 estudiantes – n 2016: 16 estudiantes
N/C: No contesta

Al ser consultados sobre si son conscientes de haber adquirido algunos elementos para su aprendizaje durante las sesiones, un 25% de los estudiantes reconocen que en un principio

Editorial Universitat Politècnica de València

fue dificil identificar los elementos que se necesitaban para desarrollar la temática. En efecto, en ambas experiencias se pudo detectar cierto nivel de inseguridad y desorientación que se minimizaba cuando compartían con el resto de los integrantes del grupo algunas ideas y abordaban en conjunto los principales hallazgos. Otro aspecto evaluado, fue el tiempo destinado a las sesiones en el cual un 87% de las/os estudiantes del segundo grupo considera que el trabajo en dos sesiones fue insuficiente y que necesitaban un poco mas de tiempo para poder profundizar en la temática, en contraste con el 9% del primer grupo.

Tabla 3. Evaluación de aprendizaje asimilado

Aspecto que el/la estudiante evalúa	2015 (%)		2016 (%)	
	Si	No	Si	No
Me fue fácil identificar el problema y los elementos a estudiar	100	--	69*	25
El tiempo destinado a la discusión y resolución fue suficiente	91	9	13	87
La guia del tutor favoreció el trabajo de mi equipo	100	--	100	--
Aprendi sobre los temas analizados por mi equipo	100	--	100	--
Aprendi sobre los temas analizados por el otro equipo	91		100	--

Fuente: Elaboración propia (2018)
n 2015: 11 estudiantes – n 2016: 16 estudiantes

Respecto a los instrumentos de evaluación utilizados en ambos grupos, gran parte de los estudiantes considera apropiados los items con los cuales se les califica, al igual que la instancia y el instrumento con el cual se autoevaluan y co-evaluan a su compañero. Aún cuando esta es una metodología que se aleja de las formas tradicionales de evaluación, un 27% de quienes cursaron el módulo prefieren ser calificados con un certamen y las clases expositivas, argumentando que no les gusta trabajar en equipo, siendo esta la principal razón por la cual no se sienten comodos con esta metodología.

Tabla 4. Instrumentos de evaluación

Aspecto que el/la estudiante evalúa	2015 (%)		2016 (%)	
	Si	No	Si	No
La escala de estimación conceptual me parece adecuada para evaluar la actividad	100	--	88*	6
Considero apropiado autoevaluarme y evaluar a mis compañeros	91	9	81	19
Prefiero que me evaluen con un certamen	27	73	--	88*

Fuente: Elaboración propia (2018)
n 2015: 11 estudiantes – n 2016: 16 estudiantes

Por último, al ser consultados sobre la evaluación general de la actividad a la generalidad de las/os estudiantes le gustó utilizar esta metodología, y un 91% considera que no requiere

Editorial Universitat Politècnica de València

mucho tiempo y su rendimiento no se ve perjudicado por la misma (frente a un 9% manifiesta que sí) en el primer grupo. Aún cuando consideran que es una buena metodología de trabajo un 50% la prefiere por sobre las clases magistrales en el segundo grupo, frente al 91% que prefiere esta metodología por sobre las clases traidicionales del primer grupo. Al ser consultados al respecto, manifestaban que les gustaría que algunos módulos fueran impartidos de esta forma pero no toda la asignatura. Esto se condice con lo que finalmente plantean, respecto a si les gustaría utilizar esta metodología en otras asignaturas.

Tabla 5. Evaluación general de la actividad

Aspecto que el/la estudiante evalúa	2015 (%)		2016 (%)	
	Si	No	Si	No
Me gustó utilizar el Aprendizaje Basado en Problemas	100	--	94*	--
La metodología de trabajo requiere mucho tiempo y perjudica mi rendimiento	9	91	--	100
Prefiero ABP por sobre clases magistrales	91	9	50*	31
Me gustaria utlizar más frecuentemente esta metodología en esta y otras asignaturas	100	--	81	19

Fuente: Elaboración propia (2018)
n 2015: 11 estudiantes – n 2016: 16 estudiantes

Además de evaluar los aspectos anteriormente mencionados, las/os estudiantes tenían la posibilidad de realizar comentarios de forma voluntaria sobre la metodología utilizada. En los aspectos a mejorar sugieren agregar o utilizar material audiovisual durante la clase, aportar con un mayor número de material bibliográfico durante el desarrollo de la sesión considerando que el tiempo para el estudio independiente es muy breve entre una sesión y otra o bien, realizar la clase en el laboratorio de computación.

Entre los aspectos positivos que las/os estudiantes destacan del ABP, es que aun cuando en un principio se encuentran en un momento de incertidumbre frente a aquello que deben encontrar, esta presión genera y estimula un aprendizaje sobre el tema y motiva el trabajo independiente en casa, situación que no suele darse en todas las asignaturas. Consideran que es una metodología dinámica y enriquecedora que fomenta la colaboración y el trabajo en equipo por lo cual debiera replicarse en otras instancias. Por último, frente al rol del docente que ejerce una labor de guía durante las sesiones consideran que es vital ya que permite que el grupo no se desvie del tema central.

Desde el punto de vista docente, se aprecia que la metodología intenciona que los estudiantes generen un debate y diálogo constante con sus compañeras/os y por lo tanto compartan nuevas ideas que los ayude a analizar y resolver el problema seleccionado facilitando la búsqueda de nuevos hallazgos. Es una metodología que intenciona la escucha

Editorial Universitat Politècnica de València

activa y la elaboración de ideas sobre la base de lo que se comparte con el resto del equipo, y los ayuda a fortalecer aspectos como la empatía y el respeto por la opinión de los demás, asi como la asertividad para comunicar sus ideas sin descalificar las otras opiniones.

5. Discusión

La Universidad de Concepción recibe cada año miles de estudiantes presentando cada uno de ellos una diversa condición socioeconómica y procedencia en cuanto a la educación recibida en los años previos a su entrada la Universidad. Esto deja en evidencia una situacion de desigualdad entre las/os estudiantes en cuanto a habilidades y competencias clave para enfrentar su futuro desempeño laboral. Esta técnica si bien no pretende (y no puede) acabar con ese nivel de desigualdad - tan solo plantearselo sería imposible considerando los aspectos que rodean este concepto - si pretende generar y desarrollar habilidades o competencias independiente del nivel socioeconómico de sus estudiantes o de algunas dificultades personales que pudieran presentar.

En este sentido con la metodología ABP se puede apuntar a que los/as estudiantes se encuentren al mismo nivel de trabajo, que compartan responsabilidades en cuanto al conocimiento que deben adquirir, que desarrollen la capacidad de autocrítica y de evaluar responsablemente la labor de quienes integran su equipo.

Bajo esta premisa, resulta casi obvio asumir que la clásica modalidad de enseñanza, aquella focalizada en los contenidos, con técnicas de evaluacion que se limitan a comprobar la memorizacion de información y hechos, no representa un desafío al estudiante a alcanzar niveles cognitivos mas altos. El profesor transmite y el estudiante es un receptor pasivo. El mundo en el cual estamos insertos, demanda profesionales que puedan adaptarse a las distintas contingencias, que tengan capacidad de trabajo en equipo en la resolución de problemas, capacidad de análisis y un efectiva comunicación. Bajo estas demandas, surge la necesidad de preparar a las/os estudiantes para que puedan superar exitosamente diversas dificultades propias de la realidad y para los cuales las modalidades tradicionales de formación ya no son efectivas. En este contexto, la metodología de ABP constituye una respuesta importante en la formación de profesionales competentes. Esta empodera y responsabiliza a los estudiantes en cuanto a la gestión del conocimiento pero tambien representa un desafío para los docentes en cuanto significa una modernizacion de sus técnicas de enseñanza y una constante re evaluación de las mismas, ya que implica relegar su rol protagónico a un rol de facilitador y de apoyo.

Considerando los resultados obtenidos con esta metodología y expuestos anteriormente, se demuestra que la técnica promueve el aprendizaje autónomo gracias al rol que ejerce el

Editorial Universitat Politècnica de València

profesor guía quien delega en el estudiante la responsabilidad por buscar aquello que desea aprender, siendo este elemento el objetivo principal del ABP.

Respecto a la dinámica que se experimentaba en cada sesión, esta difiere según los períodos. Por lo cual cabria preguntarse si esta diferencia significativa de opiniones puede radicar en las caracterísiticas individuales de cada estudiante, en la dinámica que haya presentado cada uno de los grupos o bien en el nivel de dificultad que haya generado la noticia con la cual trabajó cada uno de ellos y que difería cada uno de los periodos, lo cual puede haber facilitado o dificultado la tarea de encontrar los principales elementos que se necesitaba profundizar. Este puede ser un aspecto relevante a considerar y estudiar en el futuro, ya que el tiempo que se dedica a la sesión, al menos en el Diplomado (8 horas), no es posible de modificar.

Al respecto, el factor tiempo fue otro de los items evaluados que generó mayor discusión en cada una de las sesiones que se desarrolló el Diplomado (ambas versiones). Esto, debido que al escaso tiempo con el cual se contaba los estudiantes sugerían trabajar en un laboratorio de computación con el fin de acceder de forma mas rapida y expedita a fuentes de información. Si bien es cierto esto es una buena idea, el trabajar en un entorno que no facilite la comunicación entre el equipo hace que la técnica pierda el sentido por lo cual puede evaluarse esta sugerencia pero adaptarla a la realidad de la metodología y de las características del módulo en el cual se aplica.

Finalmente y sobre la base de lo ya expuesto, el ABP es una metodología que además de generar y promover la autonomia en la busqueda de información y con ello su aprendizaje, permite desarrollar ciertas habilidades en los estudiantes que los ayudara a enfrentar las diversas situaciones con las cuales tendrán que lidiar una vez egresen de la universidad, siendo por tanto una herramienta que debiera ser utilizada en los estudiantes de pregrado de nuestras casas de estudio. Actualmente, en la carrera de Trabajo Social de la Universidad de Concepción se está llevando a cabo una asignatura denominada Aproximación a la Intervención Social y la cual se esta trabjando a través del método de tutor desde el año 2016, compartiendo características muy similares al ABP. Este 2018 se llevará a cabo su tercera versión y se prevé la realización de una sistematización de la misma al final del presente año.

6. Agradecimientos

Agradecimientos a la Dra. Carola Bruna, Docente de la Universidad de Concepción quien facilitó los instrumentos de evaluación para trabajo colaborativo y percepción del estudiante utilizados en ambas experiencias cuyo resultados fueron presentados en el artículo.

Editorial Universitat Politècnica de València

This article was elaborated in the context of INCASI Network, a European project that has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Skłodowska-Curie GA No 691004 and coordinated by Dr. Pedro López-Roldán". "This article reflects only the author's view and the Agency is not responsible for any use that may be made of the information it contains".

Bibliografía

Barber, M., & Mourshed, M. (2008). Cómo hicieron los sistemas educativos con mejor desempeño del mundo para alcanzar sus objetivos. Santiago: McKinsey & Company.

Barrel, J. (1999). Aprendizaje Basado en Problemas, un enfoque investigativo. Buenos Aires: Editorial Manantial.

Barrows, H. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. Medical Education , 20, 481-486.

Barrows, H. (1996). Problem-Based learning in medicine and beyond: a brief overview. En L. Wilkerson, & W. Gijselaers, Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice (págs. 3-12). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Fernández, L., & Zarauza, D. (2011). Jovenes universitarios con estudios de postgrado. Perspectivas en Argentina: trayectorias educativas y laborales de estudiantes de los posgrados de las Facultad de Bellas Artes de la UNLP . XI Coloquio Internacional sobre gestión universitaria en America del Sur (págs. 1-13). Florianopolis: II Congreso Internacional IGLU.

Laudadío, J., & Mazzitelli, C. (2015). Estilos de enseñanza de los docentes de distintas carreras de nivel superior vinculadas con las ciencias naturales. Revista Educación , 14 (46), 9-25.

Morales, P., & Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas . Theoría , 13, 145-157.

Morales, P. (2009). Logros en motivación y el tercer nivel de estructura del conocimiento: un estudio empírico en contextos de aprendizaje correspondientes a una modalidad híbrida ABP. Revista Educación , 18 (34), 73-92.

Programa de Estudios sobre la Responsabilidad Social . (2013). Modelo de Enseñanza de Competencias Genéricas. Programa Competencias Genéricas Convenio de Desempeño UCO1204. Concepción: Universidad de Concepción.

Editorial Universitat Politècnica de València

Rivera, Bruna, Reinicke, Grez & Santamaría (2014) Experiencia de trabajo colaborativo en la confección de una rúbrica analítica para auto y coevaluación de trabajo colabora-tivo. (Resumen de Congreso) Revista Educación en Ciencias de la Salud, 11 (1), 92.

Rodriguez, R., Hernández, N., & Diaz, M. (2007). Cómo planificar asignaturas para el aprendizaje de competencias. Universidad de Oviedo. Oviedo: Documentos ICE - Universidad de Oviedo.

Solís, P., & Blanco, E. (2014). La desigualdad en las trayectorias educativas y laborales de los jóvenes de la ciudad de México: un panorama general. En E. Blanco, P. Solís, & H. Robles, Caminos desiguales. Trayectorias educativas y laborales de los jovenes en la ciudad de México (págs. 21-37). México D.F: Instituto Nacional para la evaluación de la educación.

Vargas, J., Chiroque, E., & Vega, M. (2016). Innovación en la docencia universitaria. Una propuesta de trabajo multidisciplinario y colaborativo en educación superior. Revista Educación , 15 (48), 67-84

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8809

Mail Art: La comunicación postal y su devenir en medios masivos.

Irene Covaleda Vicente
Irene Covaleda es licenciada en Bellas Artes por la Universidad de Castilla la Mancha. Mas tarde, en Valencia realizó el Máster de Producción donde continuó con su investigación para relizar la tesis doctoral ya defendida. Es Artista Plástica y ha desarrollado una proyecto a través del Mail Art que le llevó al analisis de peliculas como Caché, de M. Haneke. Actualmente es profesora de Escultura en la Universidad de Zaragoza, Campus de Teruel, ciudad natal de la artista. Continúa realizando varios proyectos de mail, asi como de pintura y escultura. Mail de contacto: irenecovaleda87@hotmail.com

Resumen

Los proyectos que se interpelan al uso del espacio público y que abordan las relaciones existentes entre dos ámbitos cuyos límites resultan cada día más difíciles de precisar: lo público y lo privado, son los motivos que usamos para evidenciar el transvase de una a otra esfera.

El Mail Art, por usar el medio del correo, cuyo reparto requiere una tecnología humana, es el que más interesa a este proyecto, que basa la experiencia en el proceso de creación de las postales, cintas, dibujos y su posterior escritura y envío. El Umbral es el icono de las viviendas que representa el límite entre la figura de espectador, y emisor de las piezas que se van a presentar.

Todo esto se va a conjugar en un discurso de manera que la película del director M. Haneke, Caché, hile las condiciones con las que el protagonista del film, un personaje acomodado en el centro de París y que goza de un alto estatus, observa, como el medio de comunicación masiva, medio en el que trabaja, se puede convertir en una exposición sobre sí mismo que puede tornarse peligrosa para él y su familia.

A través del análisis de los medios que se van a trabajar en este proceso, se dejarán los límites en un estado desdibujado, de difuso reconocimiento. El espacio construido con la ciudad como principal modelo de la vida comunitaria, es un espacio para ser ocupado, para llenar y vaciar con la presencia real o simbólica y, para interactuar con otras personas. Las reglas y convenciones son entonces, impuestos que se pretenden tambalear con la lectura que propone Mail Art. La comunicación postal y su devenir en medios masivos.

Editorial Universitat Politècnica de València

Palabras clave: *Mail Art, Comunicación, Espacios públicos y privados, Umbral.*

1. Introduction

Son las relaciones existentes entre lo público y lo privado, lo que ha generado la necesidad de elaborar un discurso que plantea la imbricación entre dos corrientes artísticas como son el Mail Art y el Cine.

¿Cómo se imbrican lo público y lo privado?, ¿Cómo se produce la intromisión de los objetivos privados de por ejemplo, los empresarios que dominan los medios de comunicación en nuestra vida privada? Y, ¿de qué manera múltiples asuntos que formban parte del mundo privado (la condicion de género, la indentidad étnica, las preferencias sexuales…etc.) ahora ganan visibilidad pública? Y por el contrario, ¿Cuales son los mecanismos por los que los espacios públicos de nuestras ciudades desaparecen o se deterioran en beneficio de los intereses privados?.

Por un lado, se pretende presentar las motivaciones que han llevado a los autores que conformaron el movimiento artístico Mail Art, a la producción de sus piezas, y por otro, se quiere evidenciar la débil frontera que separan las esferas públicas y privadas a través de un medio de reparto que, con cierta facilidad penetra en la intimidad de los moradores.

El propósito de realizar un análisis desde la perspectiva fílmica es estudiar las reacciones que promueve el cineasta, Michael Haneke al presentar la figura del espectador. Mirar desde un prisma cinematográfico, las formas de resistencia ante una mensajería como la que se recrea en Caché, y las variedades que ofrecen los medios de comunicación, hace posible que se planteen las vías entre los modos de creación que se realizan desde el Mail Art y llevarlo hasta la pantalla de cine.

2. Paper

La sociedad se transforma desde hace unas décadas de forma acelerada, los medios de comunicación, que dan buena cuenta de ello, permiten que se sumen posibilidades de producción y visibilidad, aunque la división entre espacios privados y comunes es necesaria y parece presente en el ánimo social.

Es a mediados de los años sesenta cuando el Mail Art se presenta como una tendencia entre los artistas. Se inicia un interés por formar parte de la red, y este canal introduce la

Editorial Universitat Politècnica de València

intervención de los espacios, además de ser portador de un mensaje que, en muchas ocasiones establece interacción entre varios individuos. Permite la expresión libre y la circulación de multitud de documentos, ideas y materiales que se conjugan.

El acceso a los medios y estructuras de información artística, es una de las causas de la proliferación de movimientos como el Mail Art, el video-arte, acciones callejeras y performances, movimientos que apuestan por la integración de la actividad artística en las estructuras de los medios y códigos cotidianos de comunicación, entre otros, a través del correo.

Los tiempos que determinan el presente y el pasado, quedan en permanente revisión y siempre en relación a la inestabilidad que propone el sistema de información.

El umbral que define metafóriamente la división entre la público y lo privado y, es el icono que acompaña al estudio. Las imágenes que se han utilizado en películas como la de Caché, o en La carretera de David Lynch, para definir la cercanía entre estos entornos, el umbral, es articulador de las distintas respuestas que integra tiempo, tensión, y permite establecer relaciones entre aspectos como el espacio.

Los medios de comunicación han convertido los ámbitos cercanos a lo privado en algo absolutamente permeable y casi imperceptible. Los autores que han trabajado con el medio del correo como sistema de intercambio de ideas y, para la elaboración de un discurso, fundamentaron las bases de los grupos Fluxus, Dadá, ZAJ y EINA. Estos, planteaban el cuestionamiento crítico de la imagen desde hipótesis en las que el debate intencionadamente, estaba circuscrito a razones conexas con los dispositivos utilizados en este medio y las diferentes plataformas y espacios para formalizar la comunicación artística.

El Mail Art, es desde sus inicios una red de intercambio de ideas que apuesta por el sistema de correo tradicional. Las posibilidades narrativas que ofrece este medio son diversas y los temas que se han tratado van, desde la denuncia política y social, estudios sobre la imagen y el espacio que ocupa, hasta las intervenciones con intencionalidad participativa. Salir de los parámetros establecidos que han enmarcado los circuitos de exposicion en las galerías de arte es tambien, pertinente de señalar puesto que, reivindicar el derecho a la comunicar reflexiones de distintas índoles ideológicas, alejándose de los intereses de comercialización, que siempre está patente en el animo de los mailartistas. Parece que en el caso de Michael Haneke esto sucede tambien. Haneke, no contempla la posibilidad de agradar al espectador, mas bien, señala directamente a las características menos apreciables del ser humano. En concreto, el protagonista de la historia de Caché, es presentado como un personaje de éxito público, asentado en de la ciudad de Paris. Un canal de televisión emite su programa que está basado en la lectura de los libros mas interesantes del panorama actual, sin embargo, alguien pondrá a George, y a todos los espectadores del film, a través de unas sospechosas cintas enviadas por correo, a pensar sobre la experiencia del límite. El exterior, el interior y

Editorial Universitat Politècnica de València

la fragilidad del espacio existente entre ambos conceptos se mimetizan entre la intimidad personal y el control que ejerce el sistema de comunicación.

Desdibujar las fronteras entre los medios, y establecer nexos entre esferas de creación, supone plantear una lectura transversal entre los cauces que mas interés causan a la hora de elaborar un discurso, en este caso entre el Cine y el Mail Art. Puesto que conectar sensaciones entre estas, permite integrar la figura de espectador y trabajar con diversas interpretaciones. Tendríamos que incluir pintores, fotográfora, escultores y hasta poetas y músicos o arquitectos para determinar quienes se dedican a la acción del Mail Art. Se especúla con que han deambulado por los circuitos del correo mas de 3.000 activistas, lo cual, nos da una idea de los muchos interrogantes planteados en los convencionalismos y condicionantes del academicismo. Los trabajos que se construyen desde connotaciones de producción de bajo coste, así como la fiabilidad del exitoso viaje, que en sí mismo, presenta una incógnita que resulta difícil de preveer, es una de las diferencias notables que se podría destacar al comparar corrientes como el cine y el Mail y así lo destaca Fco. Javier Collado:

"Frente a la instantaneidad de otros medios de comunicación más modernos, el medio postal se caracteriza por una fuente de fricción material con el engranaje social del transporte" [1]

Y este es el poderoso encuentro que se enfoca en el film del austriaco. Haneke, conecta el material que recibe George, el protagonista, a través del correo, y hace posible la narración de un pasado, construyendo un recuerdo como consecuencia de lo invertido en las intenciones del emisor de las cintas. Este trabajo de intentar saber qué espera el espectador, es además de un juego de palablas, una misterio que preocupa a casi cualquier emisor de mensajes, y a muchos artistas.

En uno de los libros que han influido en la elaboración de esta investigación, Welch. 1995. "Eternal Network. A Mail Art Anthology"[2] por varios motivos pero el principal es que, después de estudiar el movimiento del Mail Art como una red de comunicación, o como un diseño artístico que genera un intercambio, se ha comprendido también, otras intenciones que han podido tener los artistas que forman parte del mismo. Me refiero a que cuando Robert Filliou desarrollaba su concepto de los *Eternal Network*, estaba pensando en la condición humana, más que en una cuestión artística. Este pensamiento acerca de forma destacada, la mirada hacia la pantalla de cine, y a otro de los libros que hetrabajado para sostener un esquema, que queda retratado en la imagen que precede y que en este caso, los

[1] Martinez Collado, Fco. J.(1990). L*a paradoja del medio postal en el arte.* en Sarmiento, José Antonio, *Arte Postal*, Ed. Universidad de Castilla La Mancha, Cuenca.

[2] Welch, C. (1995). *Eternal Network: A Mail Art Anthology,* Ed. Calgary, University of Calgary.

Editorial Universitat Politècnica de València

autores de "Antes y después de Auschwitz"[3] se plantean, la figura del espectador desde varias perspectivas. Ya en su film In girum nocto et consuminur igni (1978) Guy Debord, representa a una sociedad del consumo despojada de libertad. Las leyes del mercado que son impuestas, someten al humano y organizan su comportamiento. La entrada, el umbral de la vivienda de George, que es imagen protagonista en Caché, no representa el alivio de personaje principal de este film. La extremada vigilancia que presenta Haneke, sostiene que el lenguaje que se desarrolla entre los miembros que forman parte de la Imposible Comunicación, desengaña al espectador de la posibilidad de comprensión.

Eternal Network realiza también un esfuerzo por visibilizar que la comunidad de artistas que forman el movimiento. Estos, no tienen la necesidad de estar en acuerdo con las ideas políticas, sociales o culturales que se presentan en la obras, pero añade que el intercambio de la diversidad de ideas, no restan identidad a otras. Artistas como George Maciunas, Henry Flynt, Yoko Ono, Joseph Beuys, Milan Knizak, Dick Higgins o Lawrence Weiner entre otros, apuntan que lo importante del intercambio no son cuestiones que encierran la técnica, sino el sentido o intención, con el que se realiza la obra. Inclinamos así el pensamiento de las cuestiones raciales, sociales y culturales que muestra Haneke en una cuestión que no representa para estos artistas un impedimento para la creación.

Walter Grarskamp describe las necesidades de entender este espacio como un estado: uno de la condensación y del cruce de funciones, cuya máxima intensidad se sitúa en el centro de la ciudad[4]. El artista nos dejó un mensaje claro, y es que el arte, no puede obviar su contexto, pues éste, le otorga el significado que posee, así mismo no se debe olvidar lo que forma parte del arte público. Esto es la cultura, la arquitectura y la ciudadanía a la que se dirigen.

Una de las cuestiones que se plantea y que es fundamental en las últimas décadas, es la preocupación, de cómo habitamos el espacio, y la estructura centralizada del entorno. Los inicios de estas cuestiones arrancan, en los años setenta, cuando los museos, como institución, que media el espacio legitimador, es cuestionado y poco a poco sustituido por la ciudad, como el nuevo horizonte de creación. El situacionismo, plantea la importancia de deambular por las calles de la ciudad, y además es entendido como la herramienta para realizar críticas sobre los valores funcionales de los espacios públicos y los privados. El arte pasa a ser un compromiso con la sociedad, y en el intervalo desde 1958, cuando los

[3] Ferrando G, Pablo; Moral, J. (2016). *Antes y después de Auschwitz La cinta Blanca/La cuestión Humana,* Shangrila, Santander.

[4] Grarskamp, Walter, Skulptur. Projekte in Münster fue iniciada en 1977 por Klaus Bussmann, y fue desde su origen una colaboración entre la ciudad de Münster y las entidades responsables del Westfällischen Landesmuseum. El principio de selección en torno a proyectos artísticos específicos fue la base de la exposición concebida por Kasper König y Klaus Bussmann en 1987, y ha sido también el criterio de selección de su tercera edición, dirigida en 1997 por Florian Matzner. Ver el texto de Walter Grarskamp Kunst und Stadt, en AAVV, Skulptur. Projekte in Münster 1997, Ostfildern-Ruit, Verlag Gerd Hatje, p. 11, 1997

Editorial Universitat Politècnica de València

situacionistas, proclaman la agitación de construir espacios éticos y estéticos, hasta 1968 que obreros, estudiantes y activistas, sacaron a la calle lo mejor de los cuerpos (y fuerzas) de seguridad del Estado. Los artistas trabajan en este intervalo de tiempo en cuestiones de desarrollo, servicios y compromiso.

La ciudad se muestra como un territorio de territorios, en el que el espacio urbano, configura otros espacios que determinan estriados paisajes y regulado por el Estado. Tomar la calle como terreno para el artista, y para desarrollar cuestiones que van en dirección de una reflexión crítica sobre la representación de las esferas y, es lo que caracteriza la propuesta, en relación con la arquitectura y el nomadismo que define el trabajo de algunos de los artistas nombrados.

Para que la idea prepondere en el entorno donde se ha desarrollado, hemos fijado la mirada al igual que el director de cine, analizado en este texto, el lugar concreto que retrata al propio espectador. Confluyen en los planos de la película Caché, ideas que podemos vincular a la historia de la Francia que machacó a los argelinos y la idea de que todo espectador tiene un pasado oculto. En la película que hemos elegido como ejemplo, sobre todo por la figura de un espectador que no conoce al emisor de los mensajes, y que recibe información del exterior, da lugar al replanteamiento del límite que se ocupa de establecer distancias entre el espacio privado o público. Pues George, nuestro presentador afincado en París, recibe una información en el espacio privado de su vivienda, pero que se realiza desde el espacio público, que en la misma calle que llega a su casa. Entiende que este espacio, en principio, creado para el tránsito público, pero sin embargo, tiene un carácter de cierta índole privada. Es al fin y al cabo, nuestro barrio nuestra calle… y el intruso que se afinca, resulta ser objeto de observación y necesariamente, se tendrá que adaptar a las costumbres de la finca, o del órgano al que se quiera referir.

El uso del Mail Art y su devenir en los medios de comunicación masiva queda definida con la reflexión entre la intimidad y de la carga de significado que se presenta a través de los medios, y se suma, la disparidad de la exposición que parece ocupar un espacio cada vez mayor entre los ciudadanos, que además, contrasta con el animo social a la necesidad de considerar un espacio como privado o propio.

La casa es, más aún que el paisaje, un estado del alma. Incluso reproducida en su espacio exterior, dice una intimidad[5].

La puerta, es lo que delimita los espacios. La frontera, que separa la actitud que retrata al actor según el espacio que ocupe, y que hace de filtro entre la propiedad emocional de este espacio privado y el espacio vivido en el exterior del *Umbral*[6].

[5] Bachelard, G. (2005). *La poética del espacio*, Fondo de Cultura Económica, México.

Editorial Universitat Politècnica de València

Es oportuno que además de estos detalles que se observan en este inicio a un discurso que conjuga y auna los medios de comunicación, el film Caché y el Mail Art, hacer mención de la intencionalidad que presentan las corrientes al poner al espectador a contemplar la pared que refleja una vida. Éste resulta ser un aforismo de Godard; La representación nos consuela de la tristeza de la vida, y la vida nos consuela de todo lo que la representación no es[7].



Figura 1: Michael Haneke: Fotograma de Caché (2005), París.

[6] Delgado, M.(1999). *El animal público*, Barcelona.

[7] Recogido del documental producido por el Instituto Nacional de Audiovisual y el Canal + de Francia, dirigido por Michael Royer titulado Godard y la televisión.

Editorial Universitat Politècnica de València

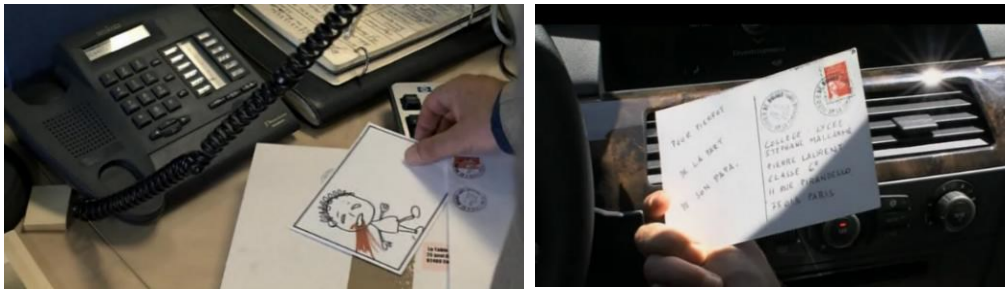


Figura 2: Michael Haneke: Fotograma de Caché (2005), París.

Figura 3: Irene Covaleda. Notes al Peu. Exposición Individual Sala de Exposiciones La Muralla.Enero 2017



Editorial Universitat Politècnica de València

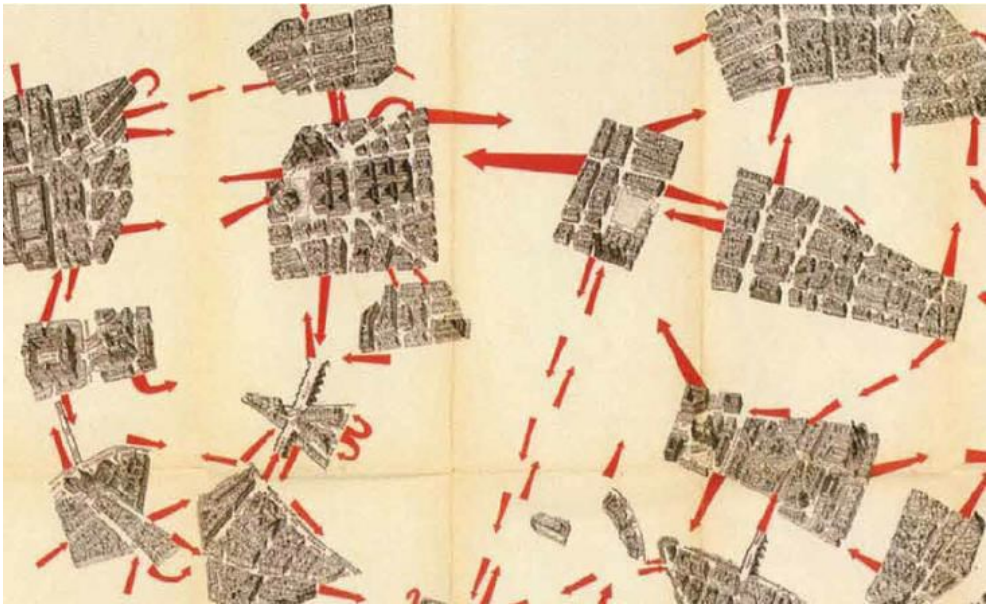


Figura 4: Guy Debord: Psychogeographic guide of Paris, 1957.

3. Conclusiones

Añadir, que una vez finalizado este trabajo, desde la memoria inmediata, se considera fundamental para este proceso de trabajo la imbricación de varias disciplinas artisticas, y el espacio bidimensional, la imagen fotográfica y las sendas que hemos construido entre todos los que formamos parte de este proyecto.

Es cierto que el Mail Art, ofrece un amplio abanico de posibilidades a las que estamos deseando acceder y desarrollar otras obras, que se plantean para ser compartidas con personas desconocidas. Analizar el proceso del trabajo y basar los paseos en el movimiento de la deriva, son aspectos que hemos con los que hemos procurado establecer equilibrio, así como con las distintas partes de los procesos artísticos de los que hemos hecho mención. El espacio público que ha sido retratado en una franja de imágenes, que muestran espacios comunes a muchos lugares y nos dan información suficiente de dónde se está generando el trabajo.

Editorial Universitat Politècnica de València

Figures

Michael Haneke: Fotograma de Caché (2005), París.
Michael Haneke: Fotograma de Caché (2005), París.
Irene Covaleda. Titulo de la Exposición: Notes al Peu. Exposición Individual. Sala de Exposiciones La Muralla. Enero 2017
Guy Debord: Psychogeographic guide of Paris, 1957.

Referencias

Albright, T.(1990). Correspondence. Rolling Stone, 107, 28-29. Aliaga, Juan Vicente & Cortés, José Miguel (1990). Arte Conceptual revisado. Valencia.

Anleo, X. (1983). ¿Que es el arte correo?, Revista Tinta China, 24 Agosto Sevilla.

Baroni, V. (1995). Ray Johnson Remembered. Arte Postale!, 69. Recuperado en diciembre de 2002 de http://www.sapienza.it

Baroni, V. (2005). Postcarts: Cartoline d'artista. Roma: Coniglio Editore.

Baroni,V. (2005). Dodo, no Dada: reflexiones de verano sobre un buzón brilloso. En Delgado, Fernando G. & Romero, Juan C. (Eds.). El arte correo en Argentina, Arte Correo Vórtice, Buenos Aires.

Barreeche, JJ. (1971). Colección SI-NO el cine, Editorial: BRUGUERA, S.A Mora la nueva, Barcelona.

Bazin, A. (2005). ¿Qué es el cine? RIALP, Madrid, 2001 del espacio, Fondo de Cultura Económica, México.

Bachelard, G. (2005). La poética del espacio, Fondo de Cultura Económica, México.

Blasco, Gargallo J. (2016) Lo que siempre queda del arte seminario Visiona: Memoria y desacuerdo: Políticas del archivo, registro y álbum familiar. Huesca.

Bleus, G. (1984). Commonpress 56. Catálogo de exposición. Tienen, Bélgica: Museum Het Toreke,

Bleus, G. (2005). Mail-artcards for Netland (pp.93-105). En Baroni, Vittore (Ed.). Postcarts: Cartoline d'artista. Roma: Coniglio Editore

Bleus, G. (2010). Informe administrativo sobre arte postal. En Sousa, Pere Mail art: la red eterna (pp. 88-90). Sestao: La única puerta a la izquierda – L.U.P.I. / Merz Mail Barcelona.

Bloch, M. (1995). A Ilustrated Introduction to Ray Johnson (1927-1995). Recuperado en mayo de 2011 de http://www.panmodern.com/Ray.html,

Editorial Universitat Politècnica de València

Crane, M. (1984). A definition of Correspondence Art. En Crane, Michael & Stofflet, Mary (Eds.). Correspondence Art: Source Book for the Network of International Postal Art Activity. Contemporary Art Press, San Francisco.

Delgado, M. (1999). El animal público, Barcelona.

Ferrando García, P, Maral Martíb, J. (2016). Antes y después de Auschwitz La cinta Blanca/La cuestión Humana, Shangrila, Santander.

García Morales, L. & Gutiérrez Colino, V. (2018). El arte de las cosas. ASRI. Arte y Sociedad. Revista de Investigación, (15), 137-149.

Gaspar, I. (2018). Hashtag (#), el uso de nuevos métodos en las prácticas artísticas a partir de las dinámicas en las redes sociales. ASRI. Arte y Sociedad. Revista de Investigación, (15), 15-23.

Marcán Fiz, Simón, (1994). Del arte objetual al arte de concepto - 1960-1974 (6a Ed Akal), Madrid.

Martin, H. (1982). Should an eyelash last forever? An Interview with Ray Johnson. En: De Salvo, Donna (Ed.) (1999). Ray Johnson: correspondences. Catálogo de exposición. Ohio: Flammarion and Wexner Center for the Arts.

M, Martinez, J. (2000). Conceptos fundamentales de Arte. Alianza Editorial, Madrid.

Martinez Collado, Fco J. (1990). La paradoja del medio postal en el arte, Arte Postal, *Facultad de* Bellas Artes, Universidad de Castilla La Mancha, Cuenca.

Marcuse, H. (1978). La dimensión estética, Materiales, Barcelona.

Moray, M. (2016). El archivo audiovisual. Vicente, Pedro, (Dir.) Memoria y desacuerdo: políticas del archivo, registro y álbum familiar. Huesca. ORGANIZA: UIMP / Diputación Provincial de Huesca.

Torrecilla, E. (2018). El lenguaje de las interfaces en movimiento: La hibridación en la práctica artística de NoDOS (3). ASRI. Arte y Sociedad. Revista de Investigación, (15), 7-14.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8809

Evaluación del uso de un EVS y de mUVies en las aulas: una visión del profesorado y del alumnado

Calvo-Roselló, Vicenta[a]; López-Rodríguez, Mª Isabel[b]; Ruiz-Ponce, Félix[c]
[a] Dpto. de Matemática Aplicada. E.T.S. Arquitectura, Universitat Politècnica de València, España, vcalvo@mat.upv.es, [b]Dpto. de Economía Aplicada. Facultat d'Economia, Universitat de València, España, Maria.I.Lopez@uv.es, [c]Dpto. de Economía Aplicada. Facultat d'Economia, Universitat de València, España, Felix.Ruiz@uv.es

Abstract

Use of the Technologies of Information and Communication (TIC's) and different innovative methodologies, which have raised in a high percentage of the subjects in the current Study Plans, have been a great help in the self-learning of our students. This is the case in one subject of quantitative character in the Degree in Finance and Accounting in the University of Valencia.

In this paper it is exposed, for the case of that subject, the point of view of each of the agents in the teaching-learning process about the use of an "electronic voting system" (EVS), the clickers, and supporting movies. While the first one has been used throughout the class sessions, the second one has been an optional material for the students.

After a first analyse we deduce that, despite it has been a very hard burden for the teaching staff, it has become a satisfying experience. And, this has been not only due to the academic results of the students but also to their very good acceptance. They have valued very positively both, the clickers and the movies.

Keywords: *TIC's, EVS, clickers, mUVies, Survey, Teaching Innovation, Academic Performance.*

Resumen

La utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) y de las diferentes metodologías docentes innovadoras, que han hecho su aparición en un alto porcentaje de las materias que componen los actuales planes de estudio, ha resultado de gran ayuda en el proceso de autoaprendizaje del alumnado. Este es el caso de una asignatura de carácter

Editorial Universitat Politècnica de València

cuantitativo del grado en Finanzas y Contabilidad de la Universitat de València.

En el trabajo que se presenta, se expone, para el caso de dicha materia, la visión de cada uno de los agentes implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje respecto al uso de un "electronic voting system" (EVS), los clickers, y de vídeos de apoyo (mUVies). Mientras que el primero se ha utilizado a lo largo de las sesiones de la asignatura, el segundo ha constituido un material de uso optativo por parte del alumnado.

Tras un primer análisis se deduce que, aunque para el equipo docente ha resultado una carga de trabajo importante, ésta ha resultado satisfactoria, no sólo por los resultados de la evaluación del alumnado sino por la acogida de éste, que valora muy positivamente el uso tanto de mUVies como de clickers.

Palabras clave: *TIC's, EVS, clickers, mUVies, Cuestionario, Innovación Docente, Rendimiento Académico.*

1. Introducción

En el proyecto de Innovación Docente de la Universitat de València "Elaboración de materiales interactivos y multidisciplinares para favorrecer el aprendizaje y la evaluación en los estudios de grado", apostamos por el uso de un electronic voting system (EVS), los clickers, que han demostrado su eficacia en el aumento de la interacción y la atención en el aula y en la mejora del rendimiento académico del alumnado (Calvo , V., López, M. I. y Ruiz, F. 2017; Caballer, M. y Pardo-García, C. 2014; Barac, M. y Pardo-García, C. 2015) tanto en estudios de grado como en estudios de máster (López, M.I. et al, 2015; López, M.I y Barac, M., 2016).

Por otro lado, el crecimiento, en los últimos años, de los Massive Open Online Courses (MOOC's) muestra el potencial educativo de los videos docentes (Casasús, T.; Ivars, A.; López, M.I. 2018; García Aretio, L. 2017) . Existen multitud de plataformas online para la creación, edición y divulgación de videos (Youtube, Coursera, edX, GoReact, edPuzzle,…). En nuestro caso hemos utilizado el servidor mmedia y el repositorio Roderic de la Universitat de València (UV) así como el canal de Youtube del Servei de Formació Permanent i Innovació Educativa (SFPIE) de la UV, los denominados "mUVies". Una de sus aplicaciones más utilizadas es en el modelo de Flip Teaching o "clase inversa". Como ejemplos de los estudios que analizan su uso se pueden citar, entre otros, los de Pueo, B. et

Editorial Universitat Politècnica de València

al. (2014), Gross, D, et alt. (2015) o Singh, V. et alt. (2016). En Stoltzfus, J. R. and Libarkin, J. (2016), incluso se discute la influencia de la forma del aula en la mejora del aprendizaje del alumnado.

Las nuevas tecnologías ayudan en gran medida al aprendizaje autónomo, pero es imprescindible decir que no hay atajos en el aprendizaje. No es eso lo que se pretende con los vídeos de apoyo a la docencia. La adquisición de conocimientos necesita de un tiempo de asimilación ineludible. Por eso, cuando los vídeos incluyen pausas pautadas para que el alumno pueda practicar, aunque sea mínimamente, lo que se le está explicando, funcionan mucho mejor. Aunque, a título personal, pensamos que, en ningún caso, sustituyen la labor del profesor en el aula. El contacto directo, la interacción que se produce en el aula son insustituibles. Sin embargo, en esta era de las TIC's, los videos pueden ser una herramienta muy útil para motivar al alumnado y complementar la docencia más tradicional.

Como es una herramienta optativa, que el alumno tiene a su disposición en cualquier momento y utiliza cuando quiere, debe ser suficientemente atractivo e interesante, porque en otro caso, sencillamente, no lo utilizará. Para que sea realmente útil un video docente debe cumplir unas condiciones básicas, entre las que se pueden citar: a) ser breve, conciso y directo, b) ser entretenido y dinámico, c) contener pausas pautadas.d) utilizar unlenguaje claro y directo, sin circunloquios innecesarios.

Con estas bases se ha trabajado y, como se verá a continuación, la respuesta del alumnado, al uso combinado de clickers y videos, ha sido excelente.El estudio se realiza teniendo en cuenta las respuestas de los estudiantes de Estadística del grado en Finanzas y Contabilidad de la UV a un cuestionario ad-hoc que se confeccionó, buscando conocer la percepción que el alumnado tuvo de dicho uso. La estructura del cusetionario fue las siguiente: cuestiones con respuesta escala Likert (de 5 ítems) y una de la valoración (en una escala de 0 a 10) del uso para cada una de las herramientas y una pregunta abierta acerca del nº de visualizaciones que el alumno había necesitado realizar hasta comprender el contenido del vídeo (o mUVie).

2. Metodología

La información empírica utilizada para la elaboración del trabajo planteado se ha obtenido haciendo uso de un muestreo casual (Latorre et al, 2003) mUViesRespecto a la metodología considerada, en la que se combinan técnicas descriptivas e inferenciales, se han seleccionado tanto las representaciones gráficas como las medidas de reducción más adecuadas al estudio. Ssu uso permitirá, tras la realización del análisis exploratorio pertinente, obtener no sólo el volumen de trabajo que ha supuesto para el alumnado la

Editorial Universitat Politècnica de València

utilización de las herramientas propuestas sino además conocer la percepción que el mismo tuvo de su uso a lo largo de su proceso de aprendizaje.

Un proceso inferencial posterior posibilitará acotar, inferior y superiomente, la valoración que el alumnado del grado proporcionaría tanto a los clickers como a los mUVies.

Por último, mediante un análisis comparativo se comprobará, si existe o no algún tipo de diferencia en la percepción del alumnado respecto a las dos herramientas utilizadas. En el caso de que ésta se detectara, se propone como futura línea de investigación el análisis de la significatividad de la misma. Para ello se haría uso de un análisis de datos apareados, que requeriría la comprobación del cumplimiento de la hipótesis de normalidad de la variable d (=diferencia entre las valoraciones dadas a clickers y mUVies), proponiéndose para ello la utilización del test de Kolmogorov-Smirnov.

3. Resultados

En cuanto al volumen de trabajo que, para el equipo docente de la asignatura, supuso la puesta en marcha de las TICs (tabla 1), atendiendo a cada herramienta, se ha estimado:

- Uso del EVS: el estudio del manual del software Turningpoint se puede cuantificar en unas 50 horas aproximadamente y la realización de cada sondeo de clickers necesitó unas 5 horas de preparación, habiéndose realizado 3 sondeos. Han sido necesarias, por tanto, 65 horas de trabajo del docente para poner en marcha esta herramienta.
- MUVies: en este caso hay que distinguir dos tareas, a saber, la elaboración del material necesario para la grabación y el tiempo dedicado a la misma. La dedicación estimada, para cada una de ellas, es de 2 horas. Si se tiene en cuenta que se elaboraron 25 mUVies, se obtiene que el docente dedicó unas 100 horas a la realización de este material audiovisual.

Tabla 1. Cómputo del volumen de trabajo del profesorado

	CLICKERS		**VÍDEOS**	
	Conocimiento adecuado HRA	**Preparación/ sondeo**	**Preparación material/vídeo**	**Grabación/vídeo**
	50h	5h	2h	2h
Nº		3	25	25
SUBTOTAL	50h	15h	50h	50h
TOTAL	**65h**		**100h**	

Fuente: Elaboración propia

Obsérvese que el volumen de trabajo total se cifra en unas 165 horas, o lo que es equivalente, en cerca de 21 días laborales (de 8h.) completos.

Editorial Universitat Politècnica de València

Respecto a la dedicación del alumnado, es decir, el tiempo que dedicó al uso de las herramientas consideradas, en la tabla 2 se recogen los datos y el resultado de las operaciones que permiten concluir que cada alumno dedicó 1.5 horas al uso de los clickers (3 sondeos de media hora de duración cada uno de ellos) y de 9.5 horas, por término medio, a la visualización de vídeos. Esto es, un total de 11 horas o, equivalentemente, de aproximadamente 1.5 días laborables (de 8h.).

Tabla 2. Cómputo de la dedicación del alumnado

	CLICKERS	**VÍDEOS**	
	Realización/sondeo	**Nº visualizaciones/video**	**Tiempo/vídeo**
	0.5h	1.52	15’
Nº	3	25	
SUBTOTAL	1.5h	38 visualizaciones	570’≅ 9.5 h
TOTAL	**1.5h**	**9.5h**	

Fuente: Elaboración propia

Hay que tener en cuenta que en el cuestionario ad-hoc se incluyó una pregunta que permitió obtener que el nº de visualizaciones que, por término medio, fueron necesarias para la comprensión del contenido del video fue de 1.52. Como la duración media de los mismos era de 15 minutos y el nº de vídeos de 25, el tiempo medio de dedicación de un alumno, que ha visualizado todos los vídeos, es de 570 minutos (9.5 h).

Con la finalidad de realizar un estudio comparativo entre ambas herramientas, se consideran las preguntas coincidentes: 2 escala Likert (C1: ¿El uso de los clickers/vídeos te ha ayudado a comprender mejor los conceptos de la asignatura? y C2: ¿El uso de los clickers/vídeos te ha ayudado a preparar mejor el examen final?) y una pregunta de entrada numérica múltiple (valoración del uso de clickers/vídeos en escala de 0 a 10).

Las tablas 3 y 4, recogen los porcentajes correspondientes a cada uno de los ítems

Tabla 3. Respuestas (escala likert) a Cuestión 1, según herramienta

¿Te ha ayudado a comprender mejor los conceptos de la asignatura?		
	clickers	Vídeos
No, en absoluto	0%	0%
Poco	0%	4.76%
Indiferente	8.70%	0.00%
Bastante	78.26%	57.14%
Mucho	13.04%	38.10%

Fuente: Elaboración propia

Editorial Universitat Politècnica de València

Tabla 4. Respuestas (escala likert) a Cuestión 2, según herramienta

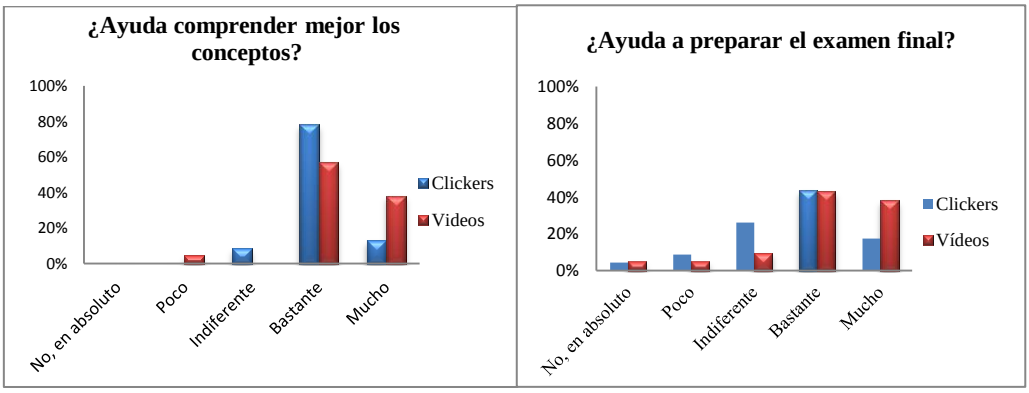
¿Te ha ayudado a preparar el examen final?		
	clickers	Vídeos
No, en absoluto	4.35%	4.76%
Poco	8.70%	4.76%
Indiferente	26.09%	9.52%
Bastante	43.48%	42.86%
Mucho	17.39%	38.10%

Fuente: Elaboración propia

A partir de la Tabla 3 se puede concluir que el porcentaje de estudiantes que seleccionaron la opción "Bastante" fue superior al 50% para ambas herramientas. Si además se agregan los casos más favorables (Bastante y Mucho) se obtiene que más del 90% del alumnado percibió que el uso tanto de clickers como de mUVies les permitió comprender mejor los conceptos de la asignatura. Concretamente ese porcentaje se elevó al 91.3% para el caso de los clickers y al 95.24% para mUVies.

En el caso de la cuestión C2 (tabla 4), aunque los resultados son ligeramente "inferiores", no deja de sorprender que el porcentaje de estudiantes que percibieron que les había ayudado bastante a preparar el examen final fue superior al 42%, pero si además se consideran los que percibían que les había ayudado mucho, dichos porcentajes se elevan notablemente, pasando a ser del 60.87% para clickers y del 80.96% para mUVies.

La figura 1 permite visualizar lo indicado:



a) b)

Fig. 1 Comparativa respuestas a) Cuestión 1; b) Cuestión 2

Centrando la comparativa en la valoración proporcionada a su uso, a partir de las medidas de reducción más relevantes contenidas en la tabla 5,

Editorial Universitat Politècnica de València

Tabla 5. Medidas de posición de la valoración (0 a 10), según herramienta

Valoración uso (escala de 0 a 10)		
	clickers	Vídeos
Valoración media	8.04	8.57
Coeficiente de variación de Pearson	0.2	0.18
Mínimo	2	4
Máximo	10	10

Fuente: Elaboración propia

se observa una mayor puntuación media para los vídeos (8.57 frente a 8.04), con menor dispersion, atendiendo al valor del coeficiente de variación de Pearson (0.18 para vídeos y 0.2 para clickers).

Sorprende, gratamente, que la puntuación minima no sea 0 en ninguno de los dos casos, mientras que la máxima sí alcanza el mayor valor que podia otorgarse (tanto a clickers como a vídeos).

Además, atendiendo a los datos de la Tabla 6, que recoge los porcentajes de alumnos que adjudicaron una puntuación superior o igual a 7, a 8 y a 9 a ambas herramientas

Tabla 6. Porcentaje de valoraciones altas, según herramienta

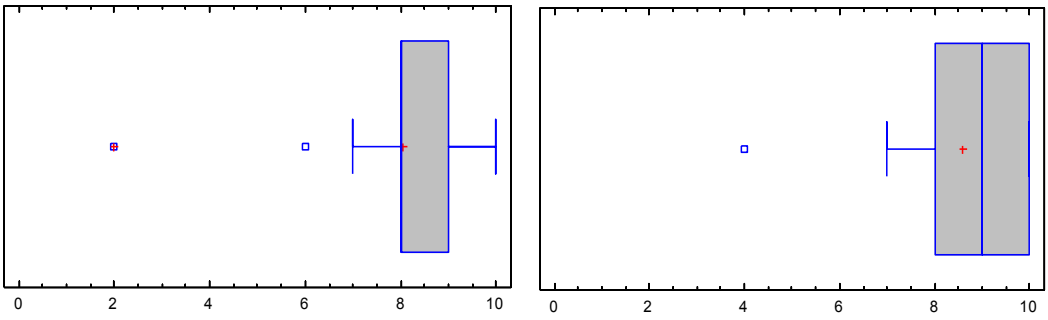
Valoración uso (escala de 0 a 10)		
	clickers	Vídeos
Valoración superior o igual a 7	91.30%	95.24%
Valoración superior o igual a 8	78.26%	80.95%
Valoración superior o igual a 9	39.13%	52.38%

Fuente: Elaboración propia

se observa que el porcentaje de alumnos que le asignaron alta puntuación a ambas herramientas fue elevado y siempre mayor en vídeos que en clickers. Por ejemplo, más de un 90% los calificaron con una nota superior a 7 (el 91.3% en el caso de clickers y el 95.24% en el de vídeos) y si se considera como cota inferior el 9 se observa que el 39.13% del alumnado asignó un 9 mínimo al uso de los clickers y más del 50% al uso de los vídeos.

Dados los buenos resultados, surge la siguiente pregunta: ¿serían extrapolables las conclusiones a todo el alumnado?. Para dar respuesta a la misma se realiza una análisis inferencial mediante el uso de herramientas básicas (obtención del sesgo y curtosis estandarizados y el gráfico de probabilidad Normal). Como paso previo se utiliza el diagrama de Box-Whisker que permite detectar, en caso de que existan, datos anómalos. La figura 2 contiene dicho diagrama para las valoraciones de clickers y de mUVies.

Editorial Universitat Politècnica de València



a) b)

Fig. 2 Diagrama de Box-Whisker para valoración de a) clickers; b) Vídeos

De su observación se deduce que hay dos datos anómalos en el caso de la valoración de clickers y uno en el de vídeos. Datos que se procede a eliminar.

Las medidas de posición, tras la eliminación de dichos datos, contenidas en la tabla 7

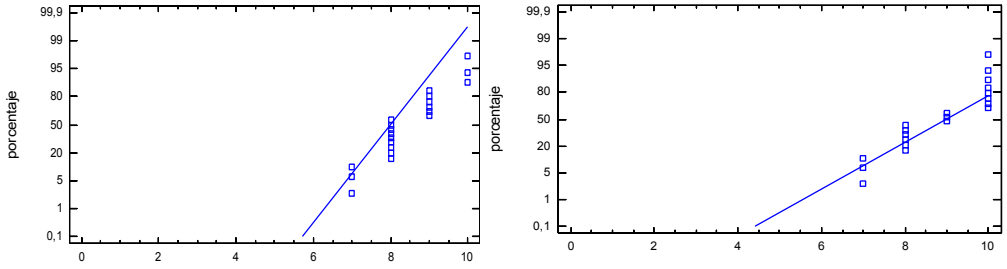
Tabla 7. Medidas de posición de la valoración (0 a 10), según herramienta

Valoración uso (escala de 0 a 10) tres eliminación datos anómalos		
	clickers	Vídeos
Valoración media	8.43	8,8
Desviación típica	0.93	1,15
Coeficiente de variación de Pearson	0.11	0.13
Mínimo	7	7
Máximo	10	10
Sesgo Estandarizado	0.43	-0.48
Curtosis Estandarizada	-0.55	-1.34

Fuente: Elaboración propia

se concluye que se mantienen altas calificaciones medias y superiores para el uso de vídeos. Observando el valor del sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada (entre -2 y 2), se puede asumir que los datos con los que se trabaja provienen de una población Normal.
Dicha afirmación es sustentada por los gráficos de probabilidad normal (fig. 3), al no encontrarse los datos " muy alejados de la recta".

Editorial Universitat Politècnica de València



a) b)

Fig. 3 Gráfico de Probabilidad Normal para valoración de a) clickers; b) Vídeos

Al poderse asumir la Normalidad para la valoración proporcionada a ambas herramientas, son de aplicación las propiedades de dicho modelo. Una de ellas enuncia que el 99.73% de los datos de una Normal se encuentran en el intervalo centrado en la media y con amplitud 6σ. Así, tomando como estimadores de la media y la varianza poblacional los mismos parámetros muestrales y atendiendo a los valores de los mismos contenidos en la tabla 7 se concluye que en 99.73% de los casos los alumnos valorarán el uso de los clickers con una nota mínima de 6.64 ($=\mu-3\sigma= 8.43-3\cdot0.93$) y máxima de 10 (=mín (10, $11.22=\mu+3\sigma= 8.43+3\cdot0.93$)) . En el caso de los vídeos las puntuaciones mínima y máxima serían de 5.35 ($=\mu-3\sigma= 8.8-3\cdot1.15$) y de 10 (=mín (10, $12.25=\mu+3\sigma= 8.8+3\cdot1.15$))

4. Conclusiones

Algunas de las conclusiones más relevantes que se deducen del estudio son las siguientes:

- El alumnado ha acogido muy positivamente el uso de estas dos herramientas, tanto los clickers como los mUVies. En efecto, las respuestas reflejan un alto grado de satisfación del alumnado, pues en ningún caso el porcentaje de alumnos que indicaban estar "bastante o muy satisfechos" fue inferior al 60% y en la mayoría de los casos superaba el 80% .

- El porcentaje de alumnos que le asignaron alta puntuación a ambas herramientas fue elevado y siempre mayor en mUVies que en clickers.

- La puesta en marcha de TIC ha supuesto una carga de trabajo importante para el equipo docente de la asignatura. Ha sido mayor en el caso de los mUVies, con una estimación de unas 100h de trabajo, que en el de los clickers, con unas 65h de dedicación.

- Respecto a la dedicación del alumnado, también fue mayor, como es lógico, en el caso de los videos, unas 9.5h, frente al tiempo dedicado a los clickers, 1.5h.

- Esta dedicación ha sido provechosa puesto que los estudiantes han percibido una mejora de su rendimiento en la asignatura.

Editorial Universitat Politècnica de València

Por tanto, y a modo de conclusión global, aunque la incorporación de las herramientas ha supuesto no sólo la implicación del profesorado y del alumnado sino un incremento elevado en el volumen de trabajo (15 veces superior para el docente), los resultados son muy satisfactorios y conducen a valorar muy positivamente la utilización tanto de clickers como de mUVies.

Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento al Servei de Formació Permanent i Innovació Educativa así como a los Vicerrectorats d'Estudis de Grau i Política Lingüística i de Polítiques de Formació i Qualitat Educativa de la Universitat de València por la concesión del proyecto de innovación educativa UV-SFPIE_GER17-585541 que ha financiado parcialmente esta comunicación.

Referencias

Barac, M. y Pardo-García, C. (2015). "Uso de los clickers en asignaturas con características docentes diferentes: motivación y evaluación del alumnado". En IV jornades IDES. Valencia. Disponible en <http://www.uv.es/econdocs/ides2015/Llibre_actes_IV_jornades_IDES_2015>

CaballerTarazona, M. y Pardo-García, C. (2014). "Statistics continuous assessment through an activity using an interactive voting system" en Edulearn 14. Barcelona. IATED, pp. 2939-2944.

Calvo Roselló, V.; López Rodríguez, M.I.; Ruiz Ponce, F.. (2017). "Uso de un Electronic Voting System: una radiografía del aula universitaria en tiempo real". INNODOCT/17. Valencia. Pendiente de publicación.

Casasús, T.; Ivars,A.; López M.I. (2018): Present and future of the e-learning in economics schools and faculties. Multidisciplinary Journal for Education, Social and Technological Sciences, Vol. 5 Nº 1 (2018): pp. 44-64

García Aretio, L. (2017). Los MOOC están muy vivos. REspuestas a algunas preguntas. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 20(1), 9-27.

Gross, D.; Pietri, E. S.; Anderson, G.; Moyano-Camihort, K.; Graham, M. J. (2015). Increased preclass preparation underlies student outcome improvement in the flipped classroom. CBE Life Sciences Education, 14(4), 1–8. doi:http://doi.org/10.1187/cbe.15-02-0040

Latorre, A.; Del Rincón, D.; Arnal, J. (2003). Bases metodológicas de la investigación educativa. Barcelona: Ediciones Experiencia.

Editorial Universitat Politècnica de València

López Rodríguez, M.I.; Palací López, J.;Palací López, D. (2015). "Use of ICTs in degree studies: a descriptive analysis". En Sevilla. ICERI 15. IATED, pp. 2286-2290.

López, M.I y Barac, M. (2016). "Uso de los clickers en una asignatura de diseño de experimentos". En Valencia. V jornades IDES .

Pueo, B.; Jimenez-Olmedo, J. M.; Penichet-Tomas, A., Carbonell-Martinez, J. A. (2017). Aplicación de la herramienta EDpuzzle en entornos de aprendizaje individuales dentro del aula. En: Roig-Vila, Rosabel (ed.). Investigación en docencia universitaria. Diseñando el futuro a partir de la innovación educativa. Barcelona: Octaedro, 2017. ISBN 978-84-9921-935-6, pp. 694-702

Singh, V.; Abdellahi, S.; Maher, M. Lou;Latulipe, C. (2016). The video collaboratory as a learning environment. In Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '16) (pp. 352–357). doi:http://doi.org/10.1145/2839509.2844588

Stoltzfus, J. R. ; Libarkin, J. (2016). Does the room matter? Active learning in traditional and enhanced lecture spaces. CBE Life Sciences Education, 15(4), 1–10. doi:http://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0126

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8810

E-textiles para la formación de profesorado en las áreas STEM

Paola Guimeráns Sánchez
Doctora por la Universidad Complutense de Madrid, España
pguimerans@gmail.com

Resumen

En este artículo se aborda la formación del profesorado de educación primaria y secundaria con el objetivo de capacitarlo para el diseño y la aplicación de propuestas didácticas innovadoras enmarcadas en el enfoque STEAM. Se valora la importancia que posee el área multidisciplinar de los e-textiles en la educación y se argumenta cómo el kit de construcción LilyPad puede conformar una pieza clave para que funcionen al mismo nivel todas estas materias en el aula. En este trabajo se describen dos talleres teórico-prácticos, que cuentan con la participación de un total de 32 profesores expertos en diferentes especialidades. Estas acciones educativas se incluyen en el marco de una colaboración entre la autora del texto y los organizadores de proyectos de innovación educativa Aula 3i, que promueven las áreas de Innovación y Nuevas Tecnologías del Cabildo de Fuerteventura y el Parque Tecnológico de Fuerteventura.

Palabras clave: *STEM, e-textiles, enseñaza de la programación, pensamiento computacional, innovación educativa*

Abstract

This article deals with the training of primary and secondary education teachers with the aim of qualify them for the design and application of innovative didactic proposals framed in the STEAM approach. The importance of the multidisciplinary area of e-textiles in education is assessed and it is discussed how the LilyPad construction kit can be a key element so that all these subjects works in the same level in the classroom. This paper describes two theoretical-practical workshops that have the participation of a total of 32 expert teachers in different specialties. These educational actions are included within the framework of a collaboration between the author of the text and the organizers of educational innovation projects of the Aula3i project, which promotes the areas of Innovation and New Technologies of the Fuerteventura Cabildo and the Fuerteventura Technology Park.

Editorial Universitat Politècnica de València

Keywords: *STEM, e-textiles, programming, computational thinking, innovation in education*

1. Introducción

La integración del pensamiento computacional en el aprendizaje informal y formal supone una tendencia creciente. De hecho, desde que en el año 2006 Jeannette Wing (2006) publicara el influyente artículo «Computational thinking», no han dejado de surgir en diferentes países propuestas educativas con el objetivo de incorporar esta nueva alfabetización digital en el currículo escolar; en especial, por la importancia y potencia de esta habilidad para educar a una nueva generación de individuos con una comprensión mucho más profunda del mundo. Al respecto, bajo la experimentación libre que caracteriza a los procesos maker (Kalil 2010; Martinez & Stager, 2013; Peppler *et al.* 2016), destacamos el surgimiento, en Estados Unidos, de un nuevo modelo de educación que responde a las siglas de STEAM (Maeda, 2012). Con este enfoque se busca, favoreciendo la teorización e integración del arte, fortalecer la enseñanza de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, aglutinadas comúnmente bajo las siglas en inglés STEM (Sanders, 2009). Como parte de las iniciativas educativas englobadas bajo esta denominación, autores como Peppler (2016) señalan el floreciente campo de los e-textiles y sus aplicaciones a la educación, como pieza clave para fomentar el pensamiento computacional, y que funcionen al mismo nivel todas estas materias.

En este texto detallamos dos talleres de iniciación al campo de los e-textiles orientados al profesorado de educación primaria y secundaria. La autora de este artículo, e impulsora de la iniciativa educativa Aula STEAM, diseña e imparte esta formación como parte de una colaboración con los organizadores de proyectos de innovación educativa Aula 3i. En las conclusiones de este texto, se reportan los principales resultados de las experiencias obtenidas en dichos talleres.

2. La importancia de los e-textiles en la educación

Tradicionalmente, los profesores de Tecnología han utilizado en el aula la placa de prueba, los cables y el soldador para enseñar a sus alumnos conceptos sobre electricidad y circuitos. Ahora bien, de un tiempo a esta parte, los e-textiles se han posicionado como un modelo alternativo que está resultando ser más eficaz. Esto sucede después de que varios autores hayan observado que, en contextos de educación formal o vinculados a la cultura maker, el desarrollo de proyectos de e-textiles promueve el interés de los estudiantes por la

Editorial Universitat Politècnica de València

informática. De igual forma, con este enfoque se favorece la retención de conceptos complejos y abstractos, así como la electrónica resulta mucho más accesible (Tofel-Grehl *et al.,* 2017). En términos generales, los e-textiles, también conocidos como «textiles electrónicos», son dispositivos electrónicos o *wearables* que, en español, se traduciría como «tecnología vestible, usable o llevable». En palabras de Peppler (2017), "cuando nos referimos a los e-textiles en la educación, nos referimos a algo tan sencillo como hacer funcionar un circuito eléctrico con un solo led y hacer que este brille dentro de una pulsera, o a otro tipo de proyectos más avanzados que requiere de programación e involucra múltiples sensores, sonido, luces y movimiento".

Desde un punto de vista investigativo, el área de estudio de los e-textiles se sitúa en la intersección de la moda, el diseño industrial, el de muebles, el de interacción, la ciencia computacional y el arte de los nuevos medios, entre otros. En este campo multidisciplinario se utilizan novedosos materiales flexibles, conductores e inteligentes, con los cuales se puede conseguir resultados muy visuales y estéticos (Orth, *et al.,* 1998). Ahora bien, hasta hace poco tiempo, este campo de estudio era complejo e inaccesible y se situaba en torno a laboratorios o centros de investigación. Sin embargo, tras el cambio de milenio, gracias al auge de la cultura maker*,* la filosofía DIY y la web 2.0, el campo de los e-textiles se democratiza, de modo que se ha vuelto más accesible para todos los públicos; especialmente, tras la aparición del kit de construcción educativo LilyPad, cuya placa LilyPad Arduino, como su nombre indica es compatible con Arduino. De hecho, esta nueva herramienta digital cosible representará para el campo de la tecnología aplicada a la educación una gran oportunidad, pues su placa ha sido ideada y diseñada para ampliar la participación e incluir a minorías en los campos STEM (Buechley & Hill, 2010). Este kit, pensado en torno a la corriente pedagógica del construccionismo, resultará ser altamente efectivo en el entorno educativo para el fomento del pensamiento computacional y para que personas sin experiencia previa puedan diseñar y construir sus propios *wearables* y otros artefactos textiles (Buechley, 2010).

Otro hecho destacable reside en que el componente artístico de los e-textiles propondrá un enfoque particularmente atractivo y accesible para que nuevas y diversas audiencias se acerquen a las áreas científico-tecnológicas (Qiu *et al.,* 2013). Por otra parte, Kafai y otros autores (Kafai *et al.,* 214), en sus investigaciones, habrían comprobado que, desarrollando proyectos de e-textiles, se refuerza en el alumnado una identidad *maker* y se cambia sus ideas sobre quiénes pueden participar en las áreas técnicas.

Editorial Universitat Politècnica de València

3. E-textiles como un camino para potenciar la formación en las áreas STEM

Siendo conscientes de la responsabilidad y necesidad de formación continua que tiene los docentes para ser innovadores en el aula, a continuación describimos dos talleres dirigidos a profesores de educación primaria y secundaria. Tales talleres tienen como objetivo capacitarlos para el diseño de propuestas didácticas vinculadas al campo de los e-textiles. El fin de estos talleres es ofrecer una formación inicial a la electrónica y programación para que puedan integrar este tipo de habilidades en su práctica docente y desarrollar actividades que les permitan fomentar el pensamiento computacional a su alumnado. Asimismo, se pretende que se familiaricen con las nuevas metodologías, lo cual podría aplicarse, a su vez, a varias áreas.

3.1 Taller iniciación a los E-textiles. II Encuentro de Profesores Maker

Este taller teórico-práctico de iniciación a los e-textiles se imparte como una actividad para docentes en el marco del II Encuentro de Profesores Maker celebrado en octubre de 2016 en el Parque Tecnológico de Fuerteventura. El objetivo de este encuentro es dar a conocer propuestas innovativas a los docentes de la isla para que estos impulsen en el aula el fomento de las vocaciones científico-tecnológicas, así como promover el movimiento maker y la importancia que tiene en el campo educativo. El taller tuvo una duración de ocho horas y sirvió de iniciación básica a la electrónica y exploración de nuevas técnicas y materiales para la integración de la tecnología en textiles. Esta iniciativa pretende familiarizar a los docentes con este campo emergente y mostrarles varias iniciativas y recursos *online,* así como explicarles la importancia de los *makerspaces* y cómo diseñar estos espacios de trabajo colaborativo en la escuela. Al taller asistieron 22 profesores, de los cuales 16 mujeres y 6 hombres fueron de las siguientes áreas: Tecnología, Informática y Educación Plástica y Visual. Los profesores impartían clase en cinco IES (institutos de enseñanza secundaria), un CEO (centro de enseñanza obligatoria), cinco CEIP (centro de educación infantil y primaria), un CIFP (centro integrado de formación profesional) y también un CEPA (centro público de educación de personas adultas). De los 22 participantes, 9 no tenían ningún conocimiento de electrónica; entre este grupo, se hallaban todos los profesores de educación primaria.

El taller comienza con una demostración de cómo coser un circuito básico eléctrico en una pieza textil utilizando un hilo conductor de electricidad. A continuación, se realiza una breve introducción acerca de cómo crear circuitos en paralelo y en serie, un estándar que se incluye en el contenido curricular de primero de la ESO; también se explica cómo construir un interruptor utilizando textiles. En este momento, se invita a los asistentes a que ellos mismos construyan su propio circuito (Figura 1). Para ello, se les entrega un kit con todos los materiales necesarios y una hoja de instrucciones para desarrollar la actividad. Luego, se

Editorial Universitat Politècnica de València

muestran diferentes proyectos de e-textiles realizados por profesores en equipo, y colaborativamente, en varios *makerspaces.* En ese instante, se invita a los asistentes a que, inspirados por lo que han aprendido hasta el momento, diseñen su propio prototipo utilizando las gorras o camisetas que se encuentran sobre la mesa (Figura 2). La sesión termina con la presentación de los proyectos y se discute acerca de diferentes aplicaciones en el aula.



Fig. 1 y 2.. Profesores contruyendo un circuito y comenzado a diseñar su proyecto.

3.2 LilyPad para profesoras. Día Internacional de la Mujer y Niña Científica

Este taller teórico-práctico se imparte en febrero de 2018 como parte de las acciones realizadas durante el Día Internacional de la Mujer y Niña en la Ciencia, un evento impulsado por la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI) y el Cabildo y el Parque Tecnológico de Fuerteventura. El objetivo de este taller es destacar el papel relevante de mujeres pioneras en sectores estratégicos de la I+D+I; en esta ocasión, la labor de la científica y diseñadora Leah Buechley como creadora del kit de construcción educativo LilyPad. El taller se enfocó solo a profesoras, con el fin de crear debate entre ellas y analizar, en conjunto, cómo potenciar las vocaciones científico-tecnológicas; en especial, entre las alumnas. En todo caso, se realizó para cuestionarse si el cambio en las herramientas utilizadas en el aula podría resultar en una mejora en los porcentajes de alumnas que deciden seguir los itinerarios tecnológicos. El taller tuvo una duración de ocho horas y participaron 10 profesoras: seis de Tecnología, dos de Educación Primaria, una de Física y Química y una de EPV (Educación Plástica y Visual).

El taller comienza con una introducción al trabajo de Leah Buechley y se muestran varios proyectos educativos realizados por sus estudiantes entre 2009 y 2014 cuando ella dirigía el grupo High-Low Tech Media Lab del MIT, Instituto Tecnológico de Massachusetts. A continuación, se ofrece a los asistentes un kit y se les explica qué es un microcontrolador. En este momento, se les indica que la placa LilyPad contiene el mismo microprocesador

Editorial Universitat Politècnica de València

que un Arduino estándar y que se programa usando el mismo *software* de código y diseño abierto. Además, se explica que el kit consta de un conjunto de piezas de entrada y salida que se pueden controlar, como sensores de temperatura o sensores de luz. Por último, se les comenta que, para programar estos componentes aunque existen otras parecidas, se utilizará una plataforma de programación visual llamada Mblock y cómo funciona. A partir de aquí, se divide a las asistentes en dos grupos.

En un primero, se juntan a las profesoras de educación primaria y a las de educación secundaria que utilizan la programación y la robótica, y que ya han asistido al taller anterior. A este grupo se le entrega directamente un kit con todos los materiales necesarios para diseñar un bolso textil interactivo (Figura 3) y se le facilita información y recursos *online,* como actividades y ejercicios ya terminados. En un segundo grupo, se reúne al resto de las docentes que, o bien no tienen conocimientos previos de electrónica, o bien no conocen la existencia de nuevos materiales como el hilo o el textil conductor de electricidad. Tras una introducción, se los anima a desarrollar su primer circuito en textil (Figura 4). Para ello, se les entrega un kit con todos los materiales necesarios para realizar la actividad. Al terminar, igual que a sus compañeras, se les brindan las instrucciones necesarias para que diseñen, en este caso en equipo, un bolso textil interactivo. La sesión termina con la presentación de los proyectos y se discute sobre diferentes aplicaciones en el aula.

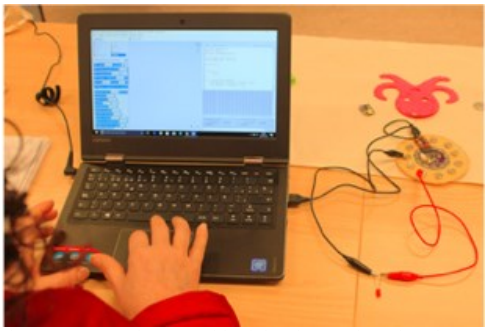



Fig. 3 y 4. Profesoras creando su primer circuito en textil y programando con Mblock la placa Lilypad Arduino

4. Resultados

De los docentes que, en 2016, asistieron al primer taller y que actualmente continúan trabajando, destacamos que el profesorado de tres CEIP de primaria ha profundizado y avanzado en la introducción del pensamiento computacional en el aula. De hecho, una profesora ha creado un *makerspace* llamado Aula STEAM. Los resultados de las

Editorial Universitat Politècnica de València

evaluaciones muestran que el hecho de conocer nuevos materiales, como el hilo o el textil conductor de electricidad, ha llevado a varios profesores de educación primaria a querer explorar y experimentar en el aula con herramientas que les permiten conectar el mundo físico con el digital; por ejemplo, se han realizado diferentes actividades en el aula utilizando la placa de código abierto Makey Makey y experimentado con estos nuevos materiales. Por último, se ha de indicar que, en los resultados de las encuestas, la mayoría de los profesores coinciden en que, aunque tienen interés en profundizar en las posibilidades que representa apostar por el enfoque maker en educación, la falta de formación, de materiales y que no existan unidades didácticas preparadas de forma sencilla les supone un gran impedimento para poder avanzar. Ahora bien, esta situación se ha ido solucionando en este último año con la compra de materiales y la creación en la isla de una teknoteca, un sistema de préstamo implantado desde el proyecto Aula 3i.

De las profesoras que asistieron en 2018 al segundo taller, y tras hacer una valoración general de sus opiniones, concluimos que el kit de LilyPad y la plataforma de programación visual llamada Mblock les han parecido una sencilla y valiosa herramienta de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. Entre las iniciativas que se han realizado para avanzar en la introducción de la programación y el pensamiento computacional en el aula, indicamos que, en un centro de primaria, se realizó una actividad demostrativa con alumnos utilizando el kit de LilyPad y el entorno de bloques Mblock. Por otra parte, en tres centros de secundaria, se han realizado diferentes actividades sencillas con e-textiles como, por ejemplo, la creación de una gorra con un sensor de luz, un estandarte textil luminoso o tarjetas textiles interactivas. Destacamos, de forma importante, que una profesora de Educación Plástica y Visual ha propuesto en su escuela crear un "e-fanzine" cultural de varias temáticas con sus alumnos. Esta experiencia interdisciplinar fue llevada a cabo durante este curso en el IES Puerto del Rosario entre los departamentos de Tecnología y Educación Plástica y Visual, y tuvo como objetivo crear una fanzine interactivo integrando pequeños componentes electrónicos y nuevos materiales conductores de electricidad en el papel. Para realizar esta experiencia, se trabajó sobre el proyecto con alumnado de primero de la ESO alrededor del tema de electricidad y circuitos eléctricos. Tras analizar los resultados, ambas docentes concluyen que la experiencia ha sido muy atractiva para los estudiantes, quienes se mostraron muy sorprendidos al descubrir la existencia y propiedades expresivas de nuevos materiales, como el hilo conductor de electricidad o el adhesivo de cobre.

En particular, la profesora de Tecnología de primero de la ESO estimó que, si bien en otros cursos había observado a algunos estudiantes, en especial alumnas más retrasadas en la construcción de los circuitos cuando manipulaban los cables, esto no ha ocurrido cuando se ha propuesto el uso de estos materiales. De hecho, según los resultados que muestra la encuesta, el desarrollo de dichas prácticas ha resultado ser particularmente atractivo y

Editorial Universitat Politècnica de València

accesible para el alumnado en general y, por ello, se repetirá la experiencia el próximo curso. Por igual, ambas profesoras coinciden en lo importante que es fomentar el modelo basado en proyectos en el aula, y en las ventajas que representa enseñar, desde las artes plásticas y visuales a los estudiantes, diferentes conceptos importantes de las áreas STEM.

Consideramos importante citar que, con el objetivo de fomentar el desarrollo de estas iniciativas transversales en la escuela y para que estas puedan ser evaluadas como parte del currículo escolar, las docentes siguieron un criterio de evaluación por asignatura. En relación con el criterio establecido para Tecnología de primero de la ESO, se valoró, en los resultados de los trabajos, si el alumno había analizado y descrito la naturaleza de la corriente eléctrica y sus efectos, así como el hecho de si había diseñado y simulado circuitos eléctricos con operadores elementales, utilizando la simbología adecuada para analizar su funcionamiento. También se estimó si, en la creación del e-fanzine, el alumno diseñó y creó un producto tecnológico sencillo de forma guiada, identificando y describiendo las etapas necesarias, además de realizar las operaciones técnicas previstas en el plan de trabajo para investigar su influencia en la sociedad. Siguiendo el criterio de evaluación de la asignatura de Educación Plástica, Visual y Audiovisual de primero de la ESO, en los trabajos finales se tuvo en cuenta si se produjo la creación de composiciones abstractas o figurativas con diferentes intenciones comunicativas; asimismo, si el alumnado aplicó diversas técnicas secas, húmedas y mixtas, utilizando distintos soportes y materiales, con el fin de construir una visión global de distintas técnicas gráfico-plásticas. Por último, cabe mencionar que, si bien el kit de Arduino estándar como herramienta educativa se está introduciendo en estos momentos en tercero y cuarto de la ESO, así como en primero de BACh (bachillerato), en las encuestas varias profesoras de Tecnología han mostrado su interés en que también se valore incluir el kit de LilyPad, ofreciendo ambas herramientas al alumnado para que puedan desarrollar sus proyectos.

5. Discusión y conclusiones

A la luz de esta experiencia, podemos concluir que la realización de proyectos de e-textiles representan una gran oportunidad; en particular, para fomentar tanto en el docente como en el alumno el desarrollo de nuevas habilidades y formas de pensamiento que resultan fundamentales para desenvolverse en el mundo del siglo XXI. En referencia al nivel de logros obtenidos en los talleres, y coincidiendo con los efectos reportados en otras investigaciones similares (Knobel & Kalman, 2016), todo apunta a que iniciarse en el campo de los e-textiles y el kit de construcción LilyPad capacita a los docentes para fomentar las STEM y conceptos relacionados con la educación artística en el aula. De hecho, conecta a profesores de diferentes áreas para que colaboren en la construcción de

Editorial Universitat Politècnica de València

investigaciones y actividades basadas en proyectos que incorporen el pensamiento computacional y la programación.

En relación con el debate sobre cómo introducir las habilidades de pensamiento computacional en el currículo escolar para formar a una generación de sujetos creativos y competentes para abordar problemas sistémicos y complejos, todo indica que el enfoque STEAM puede resultar ser más positivo que el STEM para que se produzca un mayor acercamiento de las alumnas a los itinerarios tecnológicos. Ahora bien, en España los contenidos relacionados con la programación y el pensamiento computacional, aunque son escasos, se encuentran vinculados al desarrollo de proyectos de robótica. En realidad, en el currículo de la enseñanza obligatoria que está vigente en el contexto educativo español, se valora la robótica educativa y predomina el enfoque STEM para aprender programación y desarrollar las disposiciones básicas para fomentar el pensamiento computacional (INTEF, 2018). Además, se trata, en muchas ocasiones, de asignaturas optativas, por lo que un estudiante puede cursar toda la educación obligatoria sin haber recibido apenas ningún tipo de formación en relación con estas habilidades.

No obstante, todos coincidimos con que estamos en un momento de transición en el terreno educativo. Por esto, si se propone comenzar a programar y a desarrollar el pensamiento computacional a través de la robótica, consideramos importante que se valore también el campo de los e-textiles y el uso de nuevos materiales vinculados a este campo, puesto que se presenta como otra opción igual de válida para realizar este mismo cometido. De hecho, la placa LilyPad utiliza el mismo microcontrolador y programa que el tradicional Arduino, utilizado para prototipar robots. Ahora bien, aunque de manera diferente, utilizando ambas placas, se introducen los mismos conceptos y habilidades en el aula, la única diferencia estriba en el tipo de proyectos que se desarrollan. Incluso, a diferencia de la robótica educativa tradicional, los e-textiles aplicados a la educación permiten desarrollar la expresión y la creatividad por medio del arte, y ofrecen la apertura a nuevos materiales, propuestos como un elemento motivador e interesante para el profesor y el alumnado.

Por último, se debe señalar que este estudio y sus resultados se muestran como una primera aproximación y reflexión a la integración efectiva de tal enfoque en el contexto escolar. Somos conscientes de que muchos de los materiales vinculados al campo de los e-textiles son relativamente nuevos y de que no existe una gran variedad de recursos en español. Esto sucede porque la mayoría de los estudios sobre e-textiles y educación se han desarrollado en Estados Unidos. Con este documento, estimamos propagar y ampliar el acceso a este campo; en especial, animados por los resultados obtenidos en Ontario (Hughes & Morrison, 2018) que reflejan las ventajas que este campo representa para fomentar la creatividad y el interés de las adolescentes y niñas por las disciplinas STEM.

Editorial Universitat Politècnica de València

Agradecimientos

Muchas gracias a todas las personas e instituciones que han hecho posible la realización de este estudio, en especial, al Cabildo de Fuerteventura, a Manuel Miranda, a Marta Cabrera y a Rayco León, a María Inmaculada Jordán Pérez y, a todos los docentes participantes.

Referencias

Buechley, L. (2010).LilyPad Arduino: rethinking the materials and cultures of educational technology. Proceedings of the 9th International Conference of Learning Science.

Buechley, L. & Hill, B. (2010). LilyPad in the wild: how hardware's long tail is supporting new engineering and design communities. Proceedings of the Designing Interactive Systems.

Hughes, J. & Morrison, L. (2018). The use of E-textiles in Ontario Education. Canadian Journal of Education. Revue canadienne de l'éducation 41:1.

INTEF (2018). Informe "Programación, robótica y pensamiento computacional en el aula". Situación en España, Enero de 2018. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. En : https://www.mecd.gob.es/prensa-mecd/actualidad/2018/02/20180220- robot.html

Kafai, Y. B., Fields, D. A., & Searle, K. A. (2014). Electronic textiles as disruptive designs: Supporting and challenging maker activities in schools. Harvard Educational Review.

Kalil, T (2010). Remarks on innovation, education, and the Maker Movement. Retrieved Febrero 14, 2018, en http://radar.oreilly.com/2010/10/innovation-education-and-the-m.html

Knobel, M., Kalman J., (2016) New Literacies and Teacher Learning: Professional Development and the Digital Turn. Peter Lang.

Maeda, J. (2012). STEM to STEAM: Art in K-12 is Key to Economy, Edutopia.What Works in Education, The George Lucas Educational Fundation.

Martinez, S., & Stager G. (2013). Invent to Learn : Making, Tinkering and Engineering in the Classroom. New Hampshire : Constructing Modern Knowledge Press.

Orth, M, Post, R. & Cooper, E., Fabric Computing Interfaces (1998). The Proceedings of Conference on Human Factors in Computing Systems, (CHI '98), Los Angeles.

Editorial Universitat Politècnica de València

Peppler, K., Kafai, Y., & Halverson, E. (2016) Makeology in K-12, Higher, and Informal Education, New York, NY: Routeledge.

Peppler, K. (2016). A review of e-textiles in education and society. In Handbook of research on the societal impact of digital media: Ch.11 (pp. 219-241). Hershey, PA.

Peppler, K. (2017). The SAGE Encyclopedia of Out-of-School Learning. Sage Publications.

Qiu, K., Buechley, L., Baafi, E. & Dubow, E. (2013). A curriculum for teaching computer science through computational textiles. In Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children (IDC '13). ACM, New York, NY, USA, 20-27.

Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. The Technology Teacher, 69(4), 20-26.

Tofel-Grehl,C., Fields, D., Searle, K., Maahs-Fladung, C., Feldon, D, Gu, G. & Sun, C.(2017). Electrifying Engagement in Middle School Science Class: Improving Student Interest Through E-textiles pp. 406-417(12).

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM. 49 (3):33-35.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8811

Juego de roles y reportajes audiovisuales para el desarrollo de competencias transversales en Aprendizaje Basado en Proyectos

Sentieri-Omarrementería, Carla[a]; Martínez-Ventura, Jordi[b]; de Miguel-Pastor, María[c]
Departamento de Proyectos Arquitectónicos, Universitat Politècnica de València
[a]carsenom@pra.upv.es, [b]jormarv4@doctor.upv.es, [c]mamipas@doctor.upv.es
[bc]Desarrollado bajo el programa de ayudas de Formación de Profesorado Universitario del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España

Resumen

El plan Bolonia ha supuesto un cambio de paradigma centrado en un aprendizaje basado en competencias. En este contexto, las competencias transversales son fundamentales y un valor añadido para los egresados a la hora de integrarse en el mercado laboral. La Universitat Politècnica de València inició un proyecto para trabajar trece de ellas: Proyecto de competencias transversales *(http://www.upv.es/contenidos/COMPTRAN/). Como consecuencia de esta iniciativa, en distintos cursos –desde segundo hasta quinto– del Grado en Fundamentos de la Arquitectura, en la escuela de arquitectura de esta universidad, las asignaturas basadas en el desarrollo de proyectos arquitectónicos iniciaron varias experiencias educativas para trabajarlas y evaluarlas.*

Este trabajo se enmarca en un repositorio online de buenas prácticas en el ámbito de la arquitectura que recopila un conjunto de casos de Aprendizaje Basado en Proyectos, describiendo las diferentes actividades educativas llevadas a cabo, y cómo éstas desarrollan y evalúan las competencias transversales seleccionadas: trabajo en grupo y liderazgo, comunicación efectiva oral y gráfica, planificación y gestión del tiempo, pensamiento crítico, conocimiento de problemas contemporáneos, responsabilidad ética, medioambiental y profesional e instrumental específica; con el objetivo de motivar, estimular y ofrecer herramientas a cualquier profesor que trabaje mediante proyectos y quiera mejorar las competencias transversales de los alumnos.

Como resultado, se presentan las actividades llevadas a cabo durante el desarrollo de un proyecto de alojamiento colectivo –cohousing– para personas de la tercera edad. Se analiza el trabajo realizado y, en particular, una actividad colaborativa donde los estudiantes participaron en un juego de inmersión mediante la interpretación de roles de personas de la tercera edad

Editorial Universitat Politècnica de València

con alguna limitación física. Concretamente se desarrollan las competencias de comunicación oral y gráfica y de conocimiento de problemas contemporáneos relacionados con esta temática. Asimismo, se presentan los vídeos de los reportajes realizados por los alumnos como resultado de la actividad.

Palabras clave: *Metodología, vídeo, diseño, pensamiento creativo, proyectos arquitectónicos.*

1. Introducción

En la actualidad, las universidades europeas giran en torno a un aprendizaje basado en competencias como consecuencia de la implantación de los planes de estudio promovidos por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) a través del proceso Bolonia. El objetivo fundamental de estos planes es dotar a los alumnos de un conjunto de habilidades que les capacite en aquellas competencias demandadas por el mundo empresarial, con el objeto de facilitar y acelerar a los egresados su integración plena en el mercado laboral.

Podemos encontrar distintas formas de clasificar las competencias (Rodríguez, 2007) y sus implicaciones en el aprendizaje (Riesco, 2008), así como distinción entre competencias académicas, profesionales y laborales (Charria et al., 2011). Sin embargo, el proyecto *Tuning*[1] se ha convertido en un referente fundamental en la clasificación de las competencias en el marco del EEES, estableciendo dos tipos: las Competencias Específicas (CEs) y las Competencias Transversales (CTs). El trabajo que se presenta en este artículo se centra en las CTs en el ámbito de la arquitectura, que son aquellas que definen un perfil que no se asocia a ningún área de conocimiento específico, y son transferibles a una amplia variedad de contextos laborales (Ej. trabajar en equipo, creatividad, etc.).

La asignatura de Proyectos en Arquitectura ofrece un contexto idóneo y una oportunidad para trabajar y evaluar estas competencias mediante la introducción en el aula de Actividades Educativas (AEs) innovadoras que permitan el desarrollo y la correspondiente evaluación de las CTs. Y es bajo estas condiciones donde el juego de rol permite generar un contexto para obtener información sobre "saber ser". De acuerdo con Krain & Lantis (2006: 396) citado por Gaete-Quezada (2011: 291), los ejercicios de simulación, como el juego de roles, "mejoran la experiencia educativa ya que promueven el pensamiento crítico y las habilidades analíticas, ofreciendo a los estudiantes un nivel más profundo en la dinámica de

[1] Proyecto *"Tuning* – Sintonizar las estructuras educativas de Europa": http://www.eees.es/es/eees-estructuras-educativas-europeas

Editorial Universitat Politècnica de València

intercambio político, el fomento de las competencias de comunicación oral y escrita y el fomento de la confianza en los estudiantes".

Y junto al juego de roles, se ha utilizado la realización de videos cortos, de aproximadamente dos a tres minutos de duración, en que se combinan imágenes estáticas y/o en movimiento, música, efectos de sonido, etc., con una narración creada y grabada por los alumnos, con el objetivo de comunicar un mensaje que incluyese su punto de vista sobre la temática del curso y las conclusiones de su experiencia en el juego de roles. Como cita Rosales (2014), las historias y los relatos representan uno de los medios más antiguos en la transmisión del conocimiento (Duveskog et al., 2012). El relato digital, que es el empleado en la asignatura de proyectos, es la versión tecnológica del antiguo arte de contar historias. En él se combinan elementos multimedia como imágenes, sonido, música y otros para comunicar un mensaje (Xu et al., 2011). Y, aunque se han usado en distintos ambientes desde hace más de treinta años, su inclusión en el campo educativo es relativamente reciente (Duveskog et al., 2012; Rosenthal Tolisano, 2009; Robin, 2006).

Dado que proyectar en arquitectura es una actividad creativa muy compleja (Cosme, 2008), el proyectista debe poseer tal diversidad de conocimientos y técnicas para desarrollarla que hacen que el aprendizaje del diseño de proyectos sea una de las disciplinas más arduas con las que se tiene que enfrentar un estudiante de arquitectura (Sentieri et al., 2009).

Las asignaturas de proyectos en la escuela de arquitectura de la Universitat Politècnica de València (UPV), se encargan de acompañar en este aprendizaje, que se consigue mediante dominio del conocimiento, saber hacer (aplicación) y saber ser (convencer). La metodología es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el desarrollo de la asignatura se concibe mediante la realización de proyectos arquitectónicos de forma individual o grupal. Este ABP se puede organizar como un conjunto de actividades por etapas para la consecución de un objetivo –el desarrollo de un proyecto arquitectónico– y, parece idóneo utilizar y rediseñar sus actividades también para el desarrollo de las CTs, dado que durante el proceso los alumnos tienen que diseñar y proyectar un espacio mediante un instrumental específico con programas de cálculo y diseño; donde se trabaja en grupo y se requiere de liderazgo para orientar los análisis o las propuestas colaborativas; se exponen en público los resultados; y se desarrolla el pensamiento crítico con la participación de los alumnos con comentarios y revisiones de los ejercicios, todo ello, dentro de un plazo determinado y bien planificado. Teniendo en cuenta que el arquitecto presta un servicio a la sociedad, además, este debe conocer los problemas contemporáneos y desarrollar una actitud ética, medioambiental y profesional. Por todo ello, el presente artículo aborda las metodologías de trabajo y evaluación para desarrollar competencias transversales en arquitectura, y en ABP, entre las que destacan el juego de roles y la creación de videos.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Contexto

Este trabajo se enmarca en el contexto del desarrollo de las CTs en los alumnos que cursan titulaciones relacionadas con el área de arquitectura en la UPV, dentro del marco del *Proyecto de competencias transversales* de esta universidad y en continuidad con trabajos previos desarrollados en el curso 2016/17 (Sentieri et al., 2018).

La puesta en marcha del proyecto de CTs de la UPV supuso en el curso 2015/16 que todos los profesores responsables de cada asignatura diseñasen, integrasen y describiesen en las guías docentes actividades específicas para el desarrollo y evaluación de las CTs, generalmente mediante el uso y aplicación de metodologías activas de aprendizaje, dada su idoneidad, y además en el caso de las asignaturas "punto de control" también el diseño e integración de actividades de evaluación para recoger las evidencias que permitieran valorar de forma cuantitativa y/o cualitativa los indicadores que evalúan el grado de alcance de las CTs. Para facilitar la tarea de evaluación, la UPV dentro del proyecto de CTs ha desarrollado un conjunto de rúbricas que definen de forma genérica los ítems a valorar en cada competencia según el nivel a evaluar y que cada profesor responsable de las asignaturas "puntos de control" debe adaptar a su asignatura.

3. Objetivo

El grupo de innovación educativa (EICE) IcaPA (Innovación y Calidad en el Proyecto Arquitectónico), cuyos esfuerzos se han centrado principalmente en adaptar las asignaturas de Proyectos al EEES (Domingo et al., 2011) y crear herramientas en la nube para el desarrollo y evaluación de competencias transversales en diferentes ámbitos (Segrelles et al., 2015, 2016), entre los que se encuentra el área de arquitectura (Segrelles et al., 2017), inició un trabajo previo –en varias asignaturas del Grado en Fundamentos de la Arquitectura (GFA) de la UPV– trabajando distintas competencias con el objetivo de orientar una correcta implementación en el área de arquitectura o de la ingeniería para ofrecer al cuerpo docente de la UPV un repositorio de guías de buenas prácticas en la nube que faciliten el desarrollo y evaluación de CTs de una forma metódica, reproducible y trasladable a otras disciplinas (Sentieri et al., 2018) incorporando en el curso 2017/18 nuevas actividades mediante el juego de roles y la realización de videos cortos para mejorar la formación de los alumnos en competencias transversales.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Metodología

Las asignaturas de proyectos arquitectónicos tienen como objetivo formar al alumno y capacitarlo para desarrollar proyectos arquitectónicos, con diferentes grados de complejidad en cada curso, mediante la realización de un proyecto de edificación.

La realización de un proyecto/anteproyecto arquitectónico consiste en el diseño de un edificio con un programa concreto en un lugar determinado, con el desarrollo de planos y memorias que permitan su trasmisión a otros agentes para que lo puedan ejecutar. Este trabajo, que es una de las tareas a las que se dedica mayoritariamente el arquitecto, se desarrolla dentro de las aulas de la manera más real posible para que el alumno comience a desarrollar las competencias que necesitará en su ejercicio profesional.

En continuidad con el trabajo de recopilación de buenas prácticas (Sentieri et al., 2018), el proceso desarrollado durante el curso 2017/18 se estructura de la misma forma, estableciendo categorías en función de la fase del proyecto que trabajan: análisis del lugar, análisis del programa/usuario, análisis de referentes, primeras ideas o planteamientos y propuesta final, pero integrando el juego de roles y la creación de videos para introducir al alumno en el problema que tiene que resolver.

El juego de rol en un entorno presencial se suele entender como una interpretación en la que los estudiantes adoptan algún personaje o rol –en este caso el de persona de la tercera edad– y defienden una postura (Noguera, 2015) y es una técnica de enseñanza-aprendizaje mediante la que, de un modo colaborativo, los alumnos aprenden jugando y experimentando bajo la orientación del profesor, en una situación de simulación que nunca logra reproducir de forma completa las circunstancias reales, pero que sí permite aproximarse a ella; por lo que constituyen un buen sistema para facilitar los aprendizajes orientados a la comprensión (Castelló, 2007). Estos juegos pueden ayudar a desarrollar habilidades psicológicas, cognitivas, físicas y/o sociales, por lo que se han ido incorporando poco a poco en las aulas como complementos curriculares y mediadores del proceso de aprendizaje (Valiño, 2002). Además, esta técnica es válida para ayudar a entender un problema y desarrollar la empatía, la posibilidad de ponernos y comprender la situación de los demás (De Urbina, 2010).

Así pues, dada la temática del curso en torno a la tercera edad, el vídeo o relato digital, se ha utilizado para mostrar la percepción de los alumnos sobre el tema en particular (Robin, 2006) y sus conclusiones a partir del juego de roles. El relato digital ofrece una plataforma neutra en la que los estudiantes se sienten seguros para compartir sus historias, ofrece variedad de formas, aumenta su motivación, mejora la creatividad, imaginación y concentración, y puede ser almacenado para próximas generaciones (Duveskog et al., 2012).

Editorial Universitat Politècnica de València

5. Resultados

5.1. Ejemplo de AEs en un proceso ABP

El momento actual y los tiempos que vienen apuntan a un cambio global en el modelo de desarrollo, de modo que se pueda asegurar un futuro sostenible para la vida en el planeta a través de la armonización del crecimiento económico, la inclusión social y la protección ambiental. Para ello, la Organización de las Naciones Unidas ha liderado el desarrollo de la Agenda 2030 y definido 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), proponiendo un mundo para el año 2030 en torno a cinco elementos fundamentales: las personas, el planeta, la prosperidad, la paz y las alianzas.

En su planteamiento de perspectiva multidimensional, este el curso 2017/18 el Taller 4[2] ha centrado su atención, a través del tema transversal *Palabras mayores*, en uno de los retos más importantes que se plantean para el futuro. Si bien en los años 80 las personas mayores de 60 años suponían alrededor de un 8% de la población mundial, en la actualidad esta cifra ha aumentado hasta el 10% y se prevé que supere el 20% en 2050, alcanzando el 33% de los habitantes en los países desarrollados. De este modo, se hace necesario que la arquitectura atienda, con mayor dedicación que nunca, sus necesidades.

En este ejemplo se desarrolla un proyecto de alojamiento colectivo para la tercera edad enumerando las AEs desarrolladas junto con las competencias transversales que se trabajan (Tabla 1), y posteriormente, mostrando la apariencia de estas en el repositorio.

Tabla 1. Competencias Transversales por Actividad Educativa

Actividades Educativas	Competencias Transversales	
1. Juego de roles y vídeo	-Trabajo en grupo y liderazgo. -Comunicación efectiva oral y gráfica. -Planificación y gestión del tiempo. -Pensamiento crítico.	-Conocimiento de problemas contemporáneos. -Responsabilidad ética, medioambiental y profesional. -Instrumental específica.
2. Análisis del lugar 3. Análisis del programa 4. Análisis referentes alojamiento	-Comunicación efectiva oral y gráfica. -Planificación y gestión del tiempo. -Pensamiento crítico.	-Conocimiento de problemas contemporáneos. -Responsabilidad ética, medioambiental y profesional. -Instrumental específica.
5. Primeros planteamientos y desarrollo 6. Presentación final	-Diseño y proyecto. -Comunicación efectiva oral y gráfica. -Planificación y gestión del tiempo. -Pensamiento crítico.	-Conocimiento de problemas contemporáneos. -Responsabilidad ética medioambiental y profesional. -Instrumental específica.

[2] Unidad Docente Taller 4, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, Universitat Politècnica de València

Editorial Universitat Politècnica de València

5.2. Juego de roles y vídeos. Tomando conciencia de una realidad.

Para el desarrollo del juego de roles se organiza un almuerzo para todos los alumnos, habiendo creado previamente grupos de 3 para realizar la actividad. Cada grupo debe traer algo al almuerzo (papas, aceitunas, vasos y platos de plástico, etc.) junto con varios objetos (medias, celo, gafas oscuras, palo, flotador, manguitos, etc.). Durante el almuerzo, los alumnos tienen que participar con alguna limitación física (con una pierna atada, medias en las manos, dificultad de visión…) de tal modo que se aproximen a una experiencia física más cercana a la tercera edad (Fig. 1).

En *primer lugar*, un alumno por grupo tiene que colocarse los materiales que han traído para experimentar la dificultad en los movimientos. Mientras tanto, sus compañeros tienen que ayudarle, tomar notas, hacer fotos y grabar en vídeo las dificultades que observan.

En una *segunda etapa*, finalizado el almuerzo, los alumnos deben ir a sus casas o pasear por la universidad para comprobar nuevas dificultades y tomar notas sobre éstas.

Por *último*, con el material recogido y con reflexiones complementarias sobre la tercera edad (entrevistas, documentación, lecturas, etc.), los grupos de alumnos elaboran un vídeo, evaluado mediante rúbricas empleadas para la valoración de CTs –disponibles en el repositorio *online*[3]– que se comparte en Google Drive y se expone en el aula al resto de compañeros, que realizan una votación para elegir el mejor y justificarlo (Fig. 2).

Algunos de los resultados de estos vídeos son accesibles desde el mismo repositorio de buenas prácticas[3].



Fig. 1 Desarrollo del almuerzo. Proyectos 2. Taller 4. ETSA UPV. Curso 2017-18



Fig. 2 Exposición del video en el aula. Proyectos 2. Taller 4. ETSA UPV. Curso 2017/18

Tras esta primera actividad de inmersión en el tema, el alumnado desarrolla el proyecto a través de una serie de actividades.

[3] https://competenciastransversalesupv.wordpress.com/2018/05/30/juego-de-roles/

Editorial Universitat Politècnica de València

5.3. Análisis del lugar.

Consiste en un análisis del lugar desde el punto de vista geográfico, histórico, sociocultural y urbanístico/arquitectónico con la realización de un mapa síntesis tomando como referencia un mapa del libro *Mapas: Explorando el mundo*, de Phaidon, para trabajar la comunicación gráfica.

5.4. Análisis del programa/usuario.

Desde el punto de vista de los usuarios.

5.5. Análisis de proyectos de vivienda y *cohousing*.

Desde la funcionalidad, la estructura, la construcción y la materialidad.

5.6. Primeros planteamientos y desarrollo.

Propuesta de las primeras ideas o aproximaciones a la solución del proyecto.

5.7. Presentación final y entrega.

En la fecha indicada para la entrega final, el alumno presenta toda la documentación correspondiente al desarrollo del proyecto con planos y memoria, una maqueta del proyecto y un panel resumen en formato DIN A1 con la información más relevante.

5.8. Incorporación al repositorio.

Todas estas actividades se recogen en un repositorio[4] (Sentieri et al., 2018) en el que, en la primera pantalla de presentación, se puede hacer una selección de AEs por competencia transversal trabajada o por tipo de AE. Cada AE se describe de forma precisa, escueta, a modo de receta con los siguientes apartados: datos, diseño de la actividad describiendo los ingredientes o necesidades de partida, la elaboración, el proceso y la evaluación junto con las rúbricas empleadas para la valoración de las competencias transversales.

6. Conclusiones

Como se pudo comprobar durante el curso, el juego de roles y la realización de los videos, permitió al alumnado profundizar en las condiciones del usuario para el que tenían que resolver el proyecto y motivó su interés en ello. Durante las sesiones siguientes, algún alumno trajo un corto sobre la memoria en la tercera edad, se adjuntaron reflexiones personales sobre cómo se imaginaban en esa situación y muchos de ellos conversaron con sus abuelos y visitaron algún alojamiento para la tercera edad próximo a su lugar de residencia. Un cuestionario realizado *online*, permitió recoger sus experiencias y confirmar que el juego de roles les había ayudado a tomar conciencia del problema.

[4] https://competenciastransversalesupv.wordpress.com/2018/05/30/juego-de-roles/

Editorial Universitat Politècnica de València

Para mejorar el trabajo de las competencias se debe establecer un protocolo más específico y evaluar cada una de ellas en momentos denominados "puntos de control", pero sin perder de vista que el objetivo es el formativo y no el "clasificatorio". El tiempo que conlleva registrar todos estos datos puede hacer que se pierda un tiempo muy valioso para nuevas revisiones o *feedback*.

El repositorio generado permite la utilización de las guías por parte de cualquier profesor que trabaje CTs a través de ABP. El hecho de describir con imágenes el contexto, el desarrollo y la evaluación permite que cada profesor se plantee nuevas actividades vinculadas con su materia específica, aprovechando las rúbricas de las que se disponen y la experiencia en tiempos para las planificaciones. Es fácilmente sostenible porque solo requiere tomar datos de las actividades que se van realizando, incluso se podría plantear como trabajo futuro algún tipo de *blog/web* de carácter participativo donde cada uno subiera o volcara su información, de tal modo que se generase una red de buenas prácticas.

Además, el propio repositorio, permite embeber todo el material en la propia plataforma, posibilitando la disponibilidad en abierto de todos los recursos que se requieren para la puesta en marcha de las diferentes actividades. Si bien es cierto, queda introducir los recursos en todas las guías publicadas, dado que actualmente solo se proporciona para el ámbito de trabajos cooperativos arquitectónicos (Segrelles et al., 2017).

Agradecimientos

Los autores agradecen la financiación recibida del Vicerrectorado de Estudios, Calidad y Acreditación de la Universitat Politècnica de València para desarrollar el Proyecto de Innovación y Mejora Educativa (PIME) *Repositorio en la nube de buenas prácticas para el desarrollo de competencias transversales mediante aprendizaje basado en proyectos arquitectónicos.*

Referencias

Charria Ortiz, V. H., Sarsosa Prowesk, K. V., Uribe Rodríguez, A. F., López Lesmes, C. N., Arenas Ortiz, F. (2011). Definición y clasificación teórica de las competencias académicas, profesionales y laborales: Las competencias del psicólogo en Colombia. Psicología desde el Caribe, 28, 133-165.

Rodríguez Esteban, A. (2007). Las competencias en el Espacio Europeo de Educación Superior: tipologías. Humanismo y Trabajo Social, 6, 139-153.

Riesco González, M. (2008). El enfoque por competencias en el EEES y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje. Tendencias Pedagógicas, 13, 79-105.

Gaete-Quezada, R. A. (2011). El juego de roles como estrategia de evaluación de aprendizajes universitarios. Educación y educadores, 14 (2), 289-307.

Krain, M., Lantis, J. S. (2006). Building Knowledge? Evaluating the Effectiveness of the Global Problems Summit Simulation. International Studies Perspective Journal, 7 (4), 395-407.

Editorial Universitat Politècnica de València

Rosales, M. H. (2014). Del paradigma cognitivo al saber hacer en la formación por competencias. Revista UNASAM, 1 (1), 211-225.

Cosme, A. M. (2008). El proyecto de arquitectura: concepto, proceso y representación. Barcelona: Editorial Reverte.

Sentieri, C., Castellanos, R., López, R. (2009). El aprendizaje de proyectos centrado en la indagación-comparación. In Actas III Jornadas Internacionales sobre U.P.M sobre Innovación Educativa y Convergencia Europea (INECE´09). Madrid.

Sentieri, C., Segrelles, D. (2018) Repositorio en la nube de Buenas Prácticas para el Desarrollo de Competencias Transversales mediante un Aprendizaje Basado en Proyectos Arquitectónicos. In IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2017) (pp. 86-91). Zaragoza.

Noguera Fructuoso, I. (2015). Rediseño de dos asignaturas incorporando el juego de rol y Twitter para fomentar la motivación de los estudiantes. @ tic. revista d'innovació educativa, (14), 31-40.

Valiño, G. (2002). La relación juego y escuela: Aportes teóricos para su comprensión y promoción. Revista Conceptos, 77 (2).

Castelló, T. (2007). El disseny d'activitats facilitadores de l'aprenentatge. Girona: Institut de Ciències de lEducació Josep-Pallach de la UdG.

De Urbina Criado, M. O., Medina Salgado, S., De La Calle Durán, C. (2010). Herramientas para el aprendizaje colaborativo: una aplicación práctica del juego de rol. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 11 (3), 277-300.

Duveskog, M., Tendre, M., Isalas, C., Sutinen, E. (2012). Life Planning by Digital Storytelling in a Primary School in Rural Tanzania. Educational Technology & Society, 15(4), 225-237.

Xu, Y.,Park, H., & Baek, Y. (2011), A New Approach Toward Digital Storytelling: An Activity Focused on Writing Self-efficacy in a Virtual Learning Environment. Educational Technology & Society, 14(4), 181-191.

Rosenthal Tolisano, S. (2009). How-to-guide: digital Storytelling, Tools for Educators. Retrieved from http://langwitches.org/blog/wp-content/uploads/2009/12/Digital-Storytelling-Guide-by-Silvia-Rosenthal-Tolisano.pdf

Robin, B. (2006). The Educational Uses of Digital Storytelling. In C. Crawford et al. (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2006 (pp. 709-716). Chesapeake.

Domingo Calabuig, D., Sentieri Omarrementería, C. (2011). Blended learning in the area of the architectural project: An experience of adjustment to the European space for higher education in the school of architecture of Valencia. In EDULEARN11 Proceedings (pp. 3076-3082). Palma de Mallorca: IATED.

Segrelles, J. D., MOLTÓ, G., Caballer, M. (2015) Remote Computational Labs for Educational Activities via a Cloud Computing Platform. In 2015 Proceedings of the Information Systems Education Conference (ISECON) (pp. 309-321). Orlando.

Editorial Universitat Politècnica de València

Segrelles, J. D., Moltó, G. (2016) Assessment of cloud-based Computational Environments for higher education. In Frontiers in Education Conference (FIE) 2016 IEEE (pp. 1-9). Erie.

Segrelles, J. D., Martínez, A., Castilla, N., Moltó, G. (2017) Virtualized Computational Environments on the cloud to foster group skills through PBL: A case study in architecture. Computers & Education, 108, 131-144.

de Acedo Lizarraga, M. L. S. (2010). Competencias cognitivas en educación superior (Vol. 25). Narcea Ediciones.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8812

Tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la docencia de las prácticas de laboratorio de Óptica Oftálmica

Julián Espinosa Tomás[a], Carmen Vázquez Ferri[a], Begoña Domenech Amigot[a], Jorge Pérez Rodríguez[a]
[a]Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig – Alicante (ESPAÑA), julian.espinosa@ua.es.

Resumen

La Óptica Oftálmica es una materia que se encuentra dentro del Plan de Estudios del Grado en Óptica y Optometría, dentro del módulo de Óptica se encuentra la materia Óptica Oftálmica. A grandes rasgos, en Óptica Oftálmica se estudia el proceso de formación de imágenes y propiedades de todo tipo de lente oftálmica utilizada en prescripciones optométricas y su proceso de adaptación. Asimismo, trata las técnicas de centrado, adaptación, montaje y manipulación de todo tipo de lentes, de una prescripción optométrica, ayuda visual y gafa de protección.

La metodología docente empleada en la asignatura se basa, por un lado, en una parte presencial que incluye las modalidades de clase teórica, prácticas de problemas y clases prácticas, y, por otro lado, una parte no presencial que potencia el autoaprendizaje y que incluye las modalidades de tutorías no presenciales, estudio y trabajo en grupo e individual. Las prácticas de laboratorio se realizan en el laboratorio habilitado para la asignatura. Su contenido aparece agrupado en 8 prácticas individuales de 2 horas de duración por práctica en las que se realiza la medida y montaje de todos los elementos compensadores estudiados en la asignatura. Para cada práctica se prepara un guion donde se indica su objetivo, el material y el procedimiento a seguir.

Se propone elaborar videotutoriales con las técnicas de medida de potencias de lentes oftálmicas que proporcionarán al estudiante del Grado de Óptica y Optometría la posibilidad de consultar y visionar en cualquier lugar y momento el manejo del instrumental utilizado en el laboratorio de Óptica Oftálmica. Estas herramientas, además, facilitarán la labor docente del profesorado haciéndola más eficiente al aprovechar los medios tecnológicos que dispone.

Palabras clave: *Óptica Oftálmica, videotutoriales, prácticas, laboratorio.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introducción

La Óptica Oftálmica estudia el proceso de formación de imágenes y propiedades de todo tipo de lente oftálmica utilizada en prescripciones optométricas y su proceso de adaptación, además de tratar las técnicas de centrado, adaptación, montaje y manipulación de todo tipo de lentes, de una prescripción optométrica, ayuda visual y gafa de protección. Dentro del Grado en Óptica y Optometría de la Universidad de Alicante (GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA, 2018) pueden establecerse relaciones entre la Óptica Oftálmica (OO) y otras materias del Curriculum de las que recibe o a las que aporta una serie de conocimientos. Este análisis permite, de forma indirecta, concretar más la identidad de esta materia.

Por una parte, hay una serie de materias del Módulo de Formación Básica como son la Física, la Química, las Matemáticas, Materiales Ópticos, Óptica Geométrica y Fisiología del Sistema Visual y Humana que aportan a la OO un conjunto de conceptos elementales como la viscosidad, la densidad, el desarrollo en serie, la técnica de los cortes por los meridianos de las lentes, materiales empleados en la fabricación de elementos compensadores, etc., que se utilizan aplicándolos a casos concretos y sin, en general, intentar profundizar en ellos. La Óptica Geométrica constituye el pilar básico de la OO. El estudio de elementos ópticos compensadores, al igual que el de instrumentos ópticos, requiere sólidos conocimientos de Óptica Geométrica de la que se toman conceptos, leyes y principios, aunque es necesaria una labor de adaptación a la terminología y necesidades particulares de la OO.

Hay otro grupo de materias que junto con la OO están implicadas en la compensación visual. Este bloque está formado por las asignaturas del Módulo de Optometría y Contactología. Las diferentes técnicas para detectar y medir los desequilibrios visuales son tratadas en Fundamentos de Optometría, Optometría I, II y III quedando la OO a cargo del estudio de los fundamentos ópticos de los sistemas compensadores, así como de su diseño, fabricación y adaptación. La relación con la Contactología I y II y la Optometría y Contactología Clínica no es tan directa como podría parecer ya que, aunque la Contactología se dedica al estudio de un elemento compensador, en la adaptación de la lente de contacto intervienen factores más complejos. Por esta razón, en OO se estudian los fundamentos ópticos de las lentes de contacto, que son los mismos que para lentes oftálmicas considerando la distancia desde el vértice de la lente a córnea nula, pero anticipando que el análisis completo en este caso corresponde a una materia más específica.

Por otro lado, la relación con las asignaturas de los Módulos de Óptica y Visión es directa. Partimos del nexo con las asignaturas Óptica Visual I y II que estudian el ojo como sistema óptico, sus posibles defectos y, en presencia de una ametropía, el conjunto formado por el ojo y la lente compensadora. La relación con la Óptica Instrumental y Sistemas Ópticos no

Editorial Universitat Politècnica de València

es una relación de contenidos, pero sí de un complemento de objetivos de aprendizaje. El conocimiento de los fundamentos de los instrumentos utilizados será fundamental para la comprensión de su manejo y aplicaciones. Así, por ejemplo, el anteojo de que va provisto un frontofocómetro de lectura interna es analizado en Óptica Instrumental, y de éste, al igual que ocurre con los utilizados en Optometría, se estudia su utilización en OO mientras que, en Instrumental y Sistemas Ópticos, se analizan los elementos de diseño.

De manera prospectiva, la OO influye directamente en el Trabajo Fin de Grado y las Prácticas Externas, así como en ciclos superiores de formación como el Máster en Optometría Avanzada y Salud Visual, que se imparte en la Universidad de Alicante.

La metodología docente empleada en la asignatura se basa, por un lado, en una parte presencial que incluye las modalidades de clase teórica, prácticas de problemas y clases prácticas, y, por otro lado, una parte no presencial que potencia el autoaprendizaje y que incluye las modalidades de tutorías no presenciales, estudio y trabajo en grupo e individual. Las prácticas de laboratorio se realizan en el laboratorio habilitado para la asignatura. Su contenido aparece agrupado en 8 prácticas individuales de 2 horas de duración por práctica en las que se realiza la medida y montaje de todos los elementos compensadores estudiados en la asignatura. Para cada práctica se prepara un guion donde se indica su objetivo, el material y el procedimiento a seguir.

La aplicación de TIC en la docencia del laboratorio de OO consiste principalmente en aplicarlas al uso del frontofocómetro (Espinosa, Mas, Domenech, Pérez, & Vázquez, 2017), instrumento fundamental utilizado en la mayoría de las prácticas. El frontofocómetro (Fannin & Grosvenor, 1996; Seguí, 1994; SMC, 2000) permite medir la potencia frontal posterior imagen de una lente, determinar su centro óptico y realizar las operaciones de orientación y centrado (o descentrado) para ejecutar una prescripción.

En los últimos años, se han publicado en internet multitud de vídeos relacionados con la utilización del frontofocómetro medida de lentes oftálmicas(7ia, 2012; Aj_ametrop.mp4 - Google Drive, 2017, L_esferica.mp4 - Google Drive, 2017, CECTOP, 2014; Laramy-K Optical, 2017; Professor Tanski Óptica Tanski, 2017; UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - MEDIOS AUDIOVISUALES, 2016; WYNIS2013, 2014), promovidos tanto por particulares como por entidades académicas. Este hecho confirma la utilidad de las TIC como herramientas vehiculares para la docencia de este tipo de técnicas. Sin embargo, entre los vídeos publicados no hemos encontrado ninguno que encaje perfectamente con nuestras pretensiones, bien porque se centra demasiado en la parte teórica, porque es demasiado extenso, porque no muestra la medida en un frontofocómetro manual de tubo sino en uno de pantalla o simplemente una simulación, o porque no abarca el conjunto de técnicas que impartimos en las prácticas de laboratorio de OO.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Método

2.1. Frotofocómetro, cámara, lentes y edición y publicación de vídeos

El primer paso consiste en acoplar una microcámara color de alta velocidad Basler acA640-100gc 100 fps@640x480 px con un objetivo de enfoque a un frontofocómetro de lectura interna con el fin de tomar imágenes del test tal como lo veríamos a través del ocular de dicho dispositivo (Fig. 1). Los vídeos se han editado mediante los softwares ImageJ y Windows Movie Maker para Windows. ImageJ «ImageJ, 2018) es un programa de procesamiento de imagen digital de dominio público programado en Java desarrollado en el National Institutes of Health (EEUU). Su arquitectura basada en plugins, lo ha convertido en una plataforma muy popular para enseñar procesamiento de imagen. La edición consistió en recortarlos, ajustar brillo y contraste y acelerarlos para que su duración no fuera excesiva y se centrasen en los pasos de cada técnica. Además, se añadieron explicaciones breves en forma de subtítulos. Una vez editados, los vídeos se alojaron en la plataforma de Google Drive.

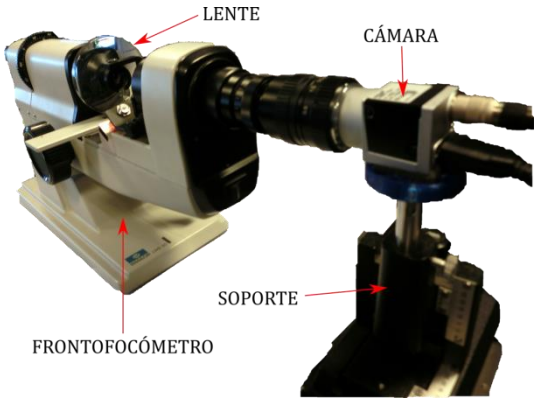


Fig. 1 Sistema experimental utilizado.

Se ha creado una página web con videotutoriales del manejo del frontocómetro de lectura interna con Google Sites (Óptica Oftálmica. Prácticas, 2018). La página está publicada desde el veintiocho de marzo de 2018. La página se ha estructurado en tres apartados: Inicio, Lente esférica y Lente astigmática. En Inicio se muestra únicamente un videotutorial explicando el fundamento del uso del frontofocómetro de lectura interna. A continuación, en Lente esférica, se presentan diferentes casos involucrando una lente esférica:

- Medida de una lente esférica positiva.
- Medida de una lente esférica negativa.

Editorial Universitat Politècnica de València

- Medida de una lente esférica descentrada: Efecto prismático.
- Efecto prismático en lente esférica: 1 Dioptría prismática base 360º.

Por último, el apartado Lente astigmática incluye un videotutorial que muestra la técnica de medida de una lente astigmática descentrada.

2.2. Encuesta de opinión

La publicación de la página web con los videotutoriales se comunicó a los estudiantes matriculados en la asignatura de Óptica Oftálmica I y II el curso 2017-2018 y se les instó además a rellenar una breve encuesta totalmente anónima relacionada con diferentes aspectos a valorar de los videotutoriales. Para ello, utilizamos la herramienta Formularios de Google, que puntuasen los siguientes conceptos, siendo 1 la mínima puntuación y 5 la máxima, según su grado de satisfacción:

- Valoración general de los vídeos.
- La información que aportan los textos es adecuada.
- La duración de los vídeos.
- La velocidad de los vídeos.
- La calidad de la imagen en los vídeos.
- La necesidad de añadir audio explicativo a los vídeos.
- El número de ejemplos presentados.

3. Resultados

Se ha monitorizado tanto la participación en la encuesta como el tráfico en la página web mediante Google Analytics desde el ocho de abril de 2018. La participación en la encuesta ha sido escasa, con sólo 9 repuestas de 60 alumnos. Los resultados se muestran en el diagrama de cajas y bigotes de la Figura 2 que proporciona información sobre los valores mínimo y máximo, los cuartiles Q1, Q2 o mediana y Q3, y sobre la existencia de valores atípicos y la simetría de la distribución. La caja viene definida por el rango intercuartílico (Q3–Q1) y centrada en la mediana, las x muestran el valor de la media y los bigotes, las líneas que se extienden desde la caja, se extienden hasta los valores máximo y mínimo de la serie.

Editorial Universitat Politècnica de València

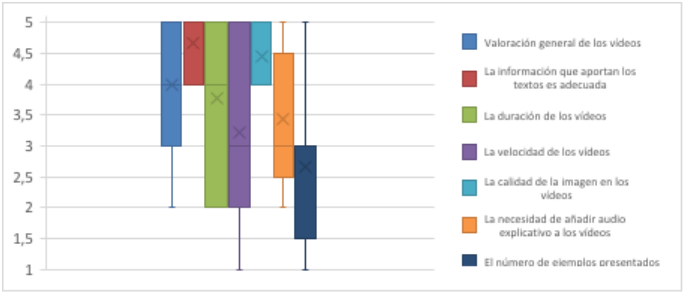


Fig. 2 Diagrama de cajas y bigotes con los resultados de la encuesta.

En la tabla 3.1 presentamos la visión general de la audiencia de la web de videotutoriales hasta el 31 de mayo del 2018. Hemos seleccionado esta fecha final porque ya se ha terminado el curso académico. Los datos muestran el idioma, el número de nuevos usuarios, el número de sesiones, las páginas visitadas por sesión y la duración media de la sesión. Consideramos que el número de usuarios es muy bajo, aunque puede achacarse a la fecha de publicación de la web. Recordemos que la asignatura Óptica Oftálmica I es de primer semestre y la web se publicó a finales de marzo, acabando ya el segundo semestre. Además, el intervalo de tiempo de análisis de visitas es sólo de dos meses. Podremos realizar un análisis más detallado ya en el curso 2018-2019, comunicando a principio de curso la existencia de esta web.

Table 3.1. Visión general de los datos de audiencia de la web entre el 08/04/18 y el 31/05/18

Idioma*	Usuarios nuevos	Sesiones	Rebote** (%)	Páginas/sesión	Duración media de la sesión (s)
es-es	24	44	31,82	2,68	246,48
es	5	10	60,00	2,40	113,90
en-us	2	2	100,00	1,00	0,00
	31	56	39,29	2,57	214,00

*es-es: español-España; es: español; en-us: inglés-Estados Unidos

**El porcentaje de rebote se refiere a la proporción de sesiones con duraciones de sesión inferiores a 1 segundo.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Conclusiones

La principal contribución de nuestra propuesta es que proporciona al estudiante de Óptica Oftálmica posibilidad de consultar y visionar en cualquier lugar y momento el manejo del frontofocómetro manual, así como sus usos más frecuentes. En cuanto al profesorado, la técnica propuesta facilita su labor docente haciéndola más eficiente y aprovechando los medios tecnológicos que dispone. Habitualmente, el número de alumnos/as es notablemente mayor que el número de frontofocómetros disponibles, ello dilata el tiempo necesario para que todo el alumnado reciba toda la información que se pretende abarcar. Se ha comprobado que el sistema propuesto es efectivo, llegando a todo el alumnado por igual y con un gasto temporal muy razonable.

Se plantea también, aunque como trabajo futuro, la posibilidad de simular todo el proceso de medida mediante software informático y construir una aplicación informática que imitase el funcionamiento del frontofocómetro y permitiese simular cualquier situación práctica.

Referencias

7ia. (2012). *Optical help: learning the Lensometer*. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=VjSuOI_CK1M

Aj_ametrop.mp4 - Google Drive (2017). Recuperado 5 de julio de 2017, de https://drive.google.com/file/d/0B_DSZrOopmXAc1NiM3lmMGFRQVU/view

CECTOP. (2014). *lensometria*. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=_6RtOllNY-s

Espinosa, J., Mas, D., Domenech, B., Pérez, J., & Vázquez, C. (2017). INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES APPLIED TO LEARNING THE USE OF THE LENSMETER. *ICERI2017 Proceedings*, 2281-2287.

Fannin, T. E., & Grosvenor, T. P. (1996). *Clinical Optics*. Butterworth-Heinemann.

GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA. (2018). Recuperado 19 de junio de 2018, de https://cvnet.cpd.ua.es/webcvnet/planestudio/planestudiond.aspx?plan=C056#

ImageJ. (2018). Recuperado 26 de septiembre de 2018, de http://imagej.net/Welcome

Editorial Universitat Politècnica de València

Laramy-K Optical. (2017). *How To Use The Lensmeter To Read A Spherocylinder Lens*. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=FfgT1UFlO1A&list=PLA9-eUzNO2Jg5CmXzSZrlCdH9n1TDDzph

L_esferica.mp4 - Google Drive. (2017.). Recuperado 5 de julio de 2017, de https://drive.google.com/file/d/0B_DSZrOopmXAakhaNUZDdE1JUG8/view

Óptica Oftálmica: Prácticas. (2018). Recuperado 19 de junio de 2018, de https://sites.google.com/gcloud.ua.es/videosfrontofocometro/inicio

Professor Tanski Óptica Tanski. (2017). *LENSOMETRIA EM LENSOMETRO de CRUZ - Prof.: ALEXANDRE TANSKI 2017 TÉCNICO EM ÓPTICA videoshow*. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=CHoffhrQuWc

Seguí, M. M. (1994). *Descripción y utilización del frontofocómetro*. PUNTEX.

SMC, K. W. (2000). *Bennett's Ophthalmic Prescription Work, 4e* (4 edition). Oxford ; Boston: Butterworth-Heinemann.

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - MEDIOS AUDIOVISUALES. (2016). *CENTRADO DE UNA LENTE ASTIGMÁTICA Y ORIENTACIÓN DEL EJE SEGÚN LA FÓRMULA ESFEROCILÍNDRICA*. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=FIfLKyFxNcs

WYNIS2013. (2014). *Orientar una lente astigmática - Montaje y Taller*. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=AiQxh9dwYS8

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8815

Aplicaciones de la química física a la tecnología de alimentos. Motivación al estudio y desarrollo de competencias transversales

Fernando Cardona [a, b], Concepción Rubio-Granero [b,c]

[a]Departamento de Tecnología de los Alimentos. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. Universitat Politècnica de València.

[b]Unitat de Genètica Molecular. Instituto de Biomedicina de Valencia. CSIC

[c]Centro Integrado Público de Formación Profesional Vicente Blasco Ibáñez de Valencia

Resumen

Es conocido que el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje en contexto mejoran el proceso enseñanza-aprendizaje, especialmente en asignaturas complejas y en las que es difícil ver su aplicación práctica. Esto puede ser debido a que mejora la motivación del alumno, además de permitir introducir una actividad de aprendizaje activo.

Por este motivo, por tercer año, consecutivo se ofreció la posibilidad de realizar trabajos sobre aplicaciones de la asignatura al futuro campo laboral, incluyendo también ejemplos durante las lecciones magistrales. Además, corrigiendo las cuestiones que en años anteriores han sido observadas como negativas en esta actividad (que los trabajos sean en inglés y el nivel de dificultad para alumnos de primero), se utilizaron actividades en castellano y más sencillos, introduciendo también trabajos de fin de grado, de máster y libros. Las encuestas realizadas posteriormente muestran que se resuelven estos problemas, y al alumno no le resulta tan arduo realizar esta actividad.

Los resultados académicos muestran también que las calificaciones y el número de aprobados mejoran de forma significativa en los alumnos que realizan las tareas, probablemente debido a que se toma consciencia de la utilidad y la importancia del conocimiento de esta materia en la tecnología de alimentos.

Además, las encuestas realizadas muestran que estos trabajos resultan útiles para el desarrollo y la evaluación de cuatro competencias transversales: comprensión e integración; pensamiento crítico; comunicación efectiva; y trabajo en equipo y liderazgo.

Palabras clave: *Aprendizaje en contexto, Aprendizaje basado en problemas, Motivación, Competencias transversales.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introducción

La Química Física es percibida como una materia compleja por los alumnos de grados que no son de los campos de Química, Física o Ingeniería (Mulop et al., 2012; Sokrat et al., 2014). Esto es debido fundamentalmente a su complejidad matemática y a la aparente falta de relación con el futuro campo de trabajo en dichos grados. El problema puede ser que se enfatiza demasiado en los métodos matemáticos, sin dejar claro el significado de los conceptos, y dificultando que pueda identificarse su aplicación en situaciones reales (Flores y Trejo, 2003; Durán-Aponte y Durán-García, 2013).

El Aprendizaje en Contexto (AC) Basado en Proyectos (ABP) ha demostrado ser muy útil y apropiado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de materias complejas (De Jong, 2006). El enfoque contextualizado, además de suponer una motivación extra para el alumno, sirve para introducirlo en su campo de trabajo mediante ejemplos reales, aplicando así los conceptos teóricos impartidos en el aula (Woodburn, 1977; Eilks y Hofstein, 2015). El AC produce mejores resultados, especialmente en asignaturas complejas, o cuando resulta difícil ver su actividad laboral (Pinto y Martín, 2012). El ABP es una metodología de aprendizaje activo en la que el alumno se convierte en protagonista de su aprendizaje, trabajando en pequeños grupos tutorizados por el profesor (Villalobos-Delgado et al, 2016). La resolución de problemas puede usarse como base para alcanzar objetivos de aprendizaje y desarrollar competencias relacionadas con la futura actividad laboral. Esta metodología cambia el rol del alumno a un papel activo, responsable y autónomo; y también el del profesor, actuando como apoyo y guía, sin tener el papel central. Además, permite integrar conocimientos de diferentes áreas, por lo que se aproxima mucho más a la vida real que otras metodologías de enseñanza (Rodríguez-Sandoval et al., 2010). El ABP se ha descrito además como una metodología desarrolladora de competencias transversales o genéricas (Olivares-Olivares y Heredia-Escorcia, 2012; Cardona y Atarés, 2017). También se ha postulado que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química se ve favorecido en un contexto de formación por competencias laborales, comparándolo con la metodología tradicional (Cejas-Yanes y Castaño-Oliva, 2014).

Por estos motivos, en este proyecto se introdujeron en 2015 en la asignatura "Fundamentos Químicos para la Ciencia y Tecnología de Alimentos", en la Unidad Didáctica 2 (UD2, Química Física), ejemplos relacionados con la Ciencia y Tecnología de Alimentos (CTA) durante las clases, así como la posibilidad de realizar trabajos voluntarios relacionados con estas aplicaciones. Además, la actividad puede llevarse a cabo en grupos, permitiendo así el aprendizaje cooperativo, que ha demostrado su eficacia para el aprendizaje de esta materia y otras (Méndez-Coca, 2012), y el desarrollo de la competencia de trabajo en grupo. La realización de la tarea supone para el alumno una aproximación de la asignatura al campo de trabajo de su grado, ayudando al entendimiento de los conceptos teóricos y motivando al alumno a su estudio (Cardona y Atarés, 2016).

Editorial Universitat Politècnica de València

Para evaluar el resultado de la introducción de esta metodología docente, se analizaron varios ítems mediante encuestas al alumnado. También se compararon las calificaciones obtenidas por los alumnos que habían realizado el trabajo y los que no. Los resultados de los tres cursos, muestran que tienen un efecto positivo en la nota final y en el desarrollo de competencias transversales, pero que los alumnos lo perciben como una tarea compleja y no les gusta demasiado realizarla. A algunos alumnos también les cuesta presentarlo en persona, por lo que prefieren hacerlo mediante herramientas de *screencast*.

2. Objetivos

El objetivo general de este trabajo es determinar si la introducción de ejemplos reales tiene un efecto positivo en el proceso de enseñanza aprendizaje. Para ello, este objetivo se subdivide en tres objetivos parciales:

1-Evaluar la introducción del AC-ABP en la UD2 de la asignatura "Fundamentos Químicos para CTA", incorporando la posibilidad de realizar trabajos voluntarios (para subir nota) sobre aplicaciones de la materia a la CTA.

2-Evaluar el impacto sobre la motivación de los alumnos en el estudio de la asignatura y sus beneficios en el proceso de enseñanza-aprendizaje, evaluando los siguientes ítems:

-Interés por la actividad

-Beneficios generados de su realización

-Efecto sobre las calificaciones finales obtenidas

3-Evaluar la utilidad de esta actividad para el desarrollo y evaluación de CTs.

3. Desarrollo

Esta experiencia se llevó a cabo con alumnos de primer curso del grado de CTA (Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural), de la Universitat Politècnica de València (UPV). La asignatura es anual de 12 créditos repartidos en tres UDs.

Desde el curso académico 2014-2015 se introdujeron ejemplos reales de aplicaciones de la materia al futuro campo laboral de los estudiantes (AEC). Además, se planteó a los alumnos la posibilidad de realizar trabajos sobre aplicaciones de la Química Física a la

Editorial Universitat Politècnica de València

CTA (AC-ABP). Los trabajos son voluntarios y sirven para subir la nota final de la UD2 hasta un punto. Los alumnos tienen la posibilidad de hacerlo individual o en grupo (hasta un máximo de 3 participantes), así como de exponer el trabajo en clase o hacerlo en vídeo mediante herramientas de *screencast*, recomendándose la herramienta ScreenCast-O-Magic, que permite visualizar al alumno mientras expone y dispone de una versión gratuita. En el caso de utilizar *screencast*, el vídeo generado se sube al repositorio de la UPV (https://media.upv.es/#/portal), por lo que está accesible a los compañeros, y además se proyecta en el aula. La exposición comprende un máximo de 10 minutos (a dividir entre varios alumnos si el trabajo se realiza en grupo) y en cualquier caso (en persona o *screencast*), después de la exposición se abre una discusión del trabajo con los compañeros y el profesor. Por último, se utiliza la evaluación por pares, empleando para evaluar los trabajos una rúbrica proporcionada por el profesor. Con una encuesta posterior se mide la percepción de los alumnos acerca de estas metodologías, así como los beneficios que aportan a su formación y al desarrollo de CTs. Para realizar la encuesta y analizar los resultados se utilizó la herramienta correspondiente de *Google Drive* (Formularios de Google). El efecto sobre la nota final alcanzada se evaluó mediante la herramienta Excel de Microsoft Office.

4. Resultados y discusión

4.1 Comparativa de las calificaciones obtenidas

Para determinar si la incorporación del ABP mejoraba las calificaciones de los alumnos, se compararon las notas obtenidas en el examen de teoría (TA), problemas (PROB) y la nota final, sin tener en cuenta la calificación extra obtenida por otras actividades (incluida ésta).

Los resultados obtenidos (Fig. 1) muestran que los alumnos que realizan el ABP obtienen mejores calificaciones globales de manera estadísticamente significativa, y que ese aumento de la nota es debida a la parte del examen que corresponde con la resolución de problemas. No se observan diferencias en las calificaciones obtenidas en la TA.

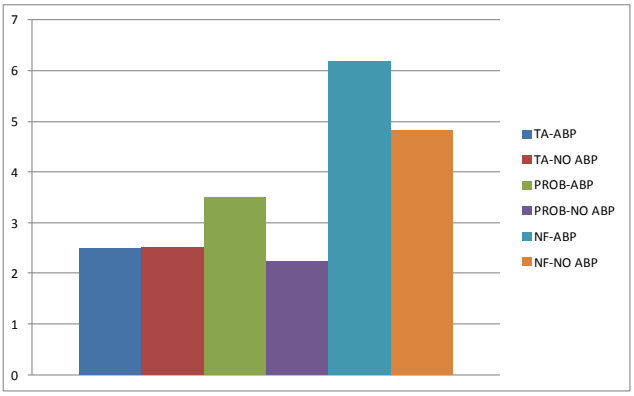
Estos resultados son similares a los obtenidos en cursos anteriores (Cardona y Atarés 2016; Cardona y Atarés 2017), lo que confirma que la metodología es adecuada para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en esta materia, al mejorar las calificaciones en la parte aplicada del examen.

Editorial Universitat Politècnica de València

4.2 Interés en la realización de los proyectos de aplicaciones de la materia a la CTA

Del total de alumnos examinados (91), 78 (85,7%) participaron voluntariamente en el AC-ABP y de éstos 42 (53,8%) realizaron la encuesta. De los 42 encuestados, 29 (69%) realizaron la presentación por *screencast*, y el resto lo expusieron en clase. Los porcentajes que utilizaron *screencast* sobre el total son similares a los de los encuestados, siendo la muestra representativa de la población en este ítem.

En la Fig. 2 se muestran las respuestas de los 42 alumnos encuestados en cuanto al disfrute realizando el proyecto. Los porcentajes muestran que la mayoría (40,5%) es neutral, pero hay más alumnos a los que gusta poco o nada (35,7%) que a los que gusta bastante o mucho (23,8%). Estos resultados indican en general poco aceptación, posiblemente debido a que se trata de una tarea difícil para alumnos de primer curso, como se ha observado con anterioridad (Cardona y Atarés, 2017). Por ese motivo, aunque se ha bajado la dificultad de los trabajos con respecto a años anteriores, parece que es importante seguir buscando trabajos de más fácil comprensión a estos niveles, para que el esfuerzo a realizar por el alumno sea adecuado a sus conocimientos.



TEORÍA	*NO ABP*	*ABP*
Media	2,51923077	2,51480769
Varianza	0,16456394	0,14352853
Observaciones	13	78
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	16	
Estadístico t	0,03673308	
P(T<=t) una cola	0,48557612	
Valor crítico de t (una cola)	1,74588367	
P(T<=t) dos colas	0,97115223	
Valor crítico de t (dos colas)	2,11990529	

PROBLEMAS	*NO ABP*	*ABP*
Media	2,25	3,50851282
Varianza	1,17291667	2,7262036
Observaciones	13	78
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	23	
Estadístico t	-3,55711292	
P(T<=t) una cola	0,00083858	
Valor crítico de t (una cola)	1,71387152	
P(T<=t) dos colas	0,00167715	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0686576	

NOTA FINAL	*NO ABP*	*ABP*
Media	4,83288462	6,19521154
Varianza	1,07397796	3,16936802
Observaciones	13	78
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	26	
Estadístico t	-3,880555	
P(T<=t) una cola	0,00031895	
Valor crítico de t (una cola)	1,7056179	
P(T<=t) dos colas	0,00063789	
Valor crítico de t (dos colas)	2,05552942	

Fig. 1. Distribución de las medias de las calificaciones en función de la elaboración o no del proyecto de ABP. Se muestran las diferencias obtenidas en la parte de teoría (TA), problemas (PROB) y nota final (NF). Las diferencias son estadísticamente significativas en un test *t-student* para varianzas desiguales para NF y PROB ($p<0,05$) (ver tablas en la parte inferior de la figura). No se observan diferencias en las calificaciones obtenidas en la TA. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los motivos por los que no exponen los proyectos en clase y utilizan Screencast-O-Magic, se muestran en la Fig. 3, siendo el principal motivo el miedo a hablar

Editorial Universitat Politècnica de València

en público (55,2%), seguido por la intención de ahorrar tiempo en el aula (27,6%) y la curiosidad por aprender a utilizar la herramienta de presentación en vídeo (24,1%).

Los resultados muestran que el miedo a hablar en público es el principal problema para la realización de la tarea, y quizá sea uno de los motivos de la falta de aceptación de la misma (Fig.1). Por este motivo, quizá sea recomendable no dar la opción de hacerlo en vídeo, ya que esta opción parece más fácil de realizar en general, y más sencilla de desarrollar por ellos mismos en cualquier momento que sea necesaria. En cualquier caso, parece una actividad adecuada para el desarrollo de la CT "Comunicación efectiva" en ambos formatos.

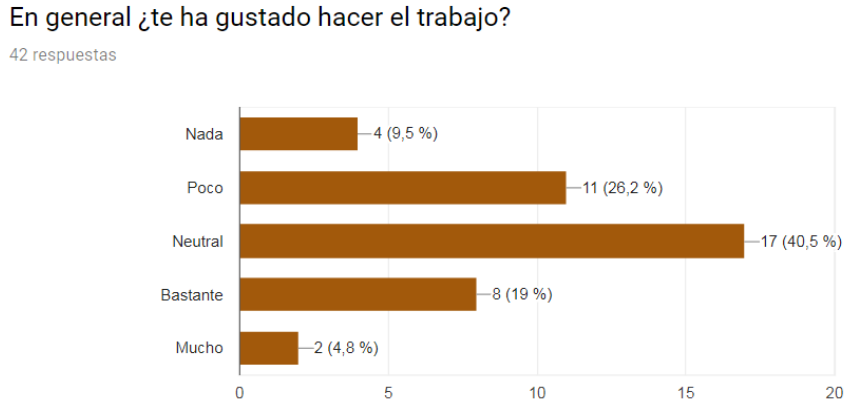
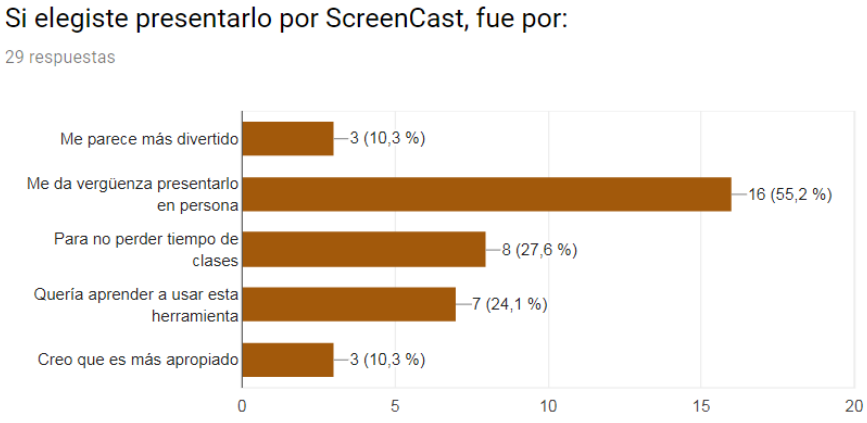


Fig. 2. Interés por la realización de los trabajos de aplicaciones. Se muestra el porcentaje de alumnos que elige cada respuesta. Los resultados muestran que al 35.7% de los alumnos les disgusta hacer el trabajo, frente a un 23.8% que les gusta. Fuente: Elaboración propia.



Editorial Universitat Politècnica de València

Fig. 3. Motivos para no exponer los trabajos en clase y utilizar ScreenCast-O-Magic. Se muestra el porcentaje de alumnos que elige cada respuesta. Los resultados muestran que el 55.2% de los alumnos eligieron este método por miedo a hablar en público, y solo un 10.3% porque les gusta más. Fuente: Elaboración propia.

4.3 Desarrollo y evaluación de CTs

Como ya se ha comentado en el apartado anterior, la actividad parece adecuada para desarrollar y evaluar la CT "Comunicación efectiva", al tener que exponerse el trabajo, bien en persona o bien en vídeo. Además, la actividad parece *a priori* también adecuada para desarrollar las CTs "Comprensión e integración", al tener que comprender e integrar los conceptos teóricos en un proyecto real; "Aplicación y pensamiento práctico" por los mismos motivos que la anterior; "Trabajo en equipo y liderazgo", ya que es una actividad que se realiza en grupos de 2-3 personas; "Planificación y gestión del tiempo", ya que el tiempo de exposición es limitado; y "Conocimiento de problemas contemporáneos", ya que se analizan aplicaciones a problemas reales y actuales. También podría servir para desarrollar otras, aunque de una manera más superficial, como son "Diseño y proyecto" ya que se expone un proyecto como si fuera propio; y "Pensamiento crítico", ya que se pide un análisis crítico del trabajo expuesto.

Por este motivo, se pidió en la encuesta a los alumnos que indicaran que CTs les ayudaba a desarrollar esta actividad (Fig. 4), incluyendo en la encuesta una rúbrica de evaluación de CTs y el vídeo explicativo de la UPV (http://www.upv.es/contenidos/COMPTRAN/info/1026833normalc.html). Las CTs definidas por la UPV son:

1-Comprensión e integración; 2-Análisis y resolución de problemas; 3-Diseño y proyecto; 4-Responsabilidad ética, medioambiental y profesional; 5-Pensamiento crítico; 6-Aprendizaje permanente; 7-Instrumental específica; 8-Aplicación y pensamiento práctico; 9-Innovación, creatividad y emprendimiento; 10-Trabajo en equipo y liderazgo; 11-Comunicación efectiva; 12-Conocimiento de problemas contemporáneos; 13-Planificación y gestión del tiempo

Los resultados (Fig. 4) muestran que la opinión de los alumnos es similar a la de los profesores, ya que entienden que la actividad les sirve sobre todo para desarrollar las CTs "Comunicación efectiva", "Trabajo en equipo y liderazgo", "Diseño y proyecto","Comprensión e integración" y "Conocimiento de problemas contemporáneos". En menor grado, también les parece útil para desarrollar las CTs "Planificación y gestión del tiempo". "Innovación, creatividad y emprendimiento" y "Pensamiento Crítico". Sin embargo, y esto sí discrepa de la opinión de los profesores, no les parece tan útil para desarrollar las CT "Aplicación y pensamiento práctico" y "Aprendizaje permanente", probablemente debido a diferencias en el concepto que define esta CT.

Editorial Universitat Politècnica de València

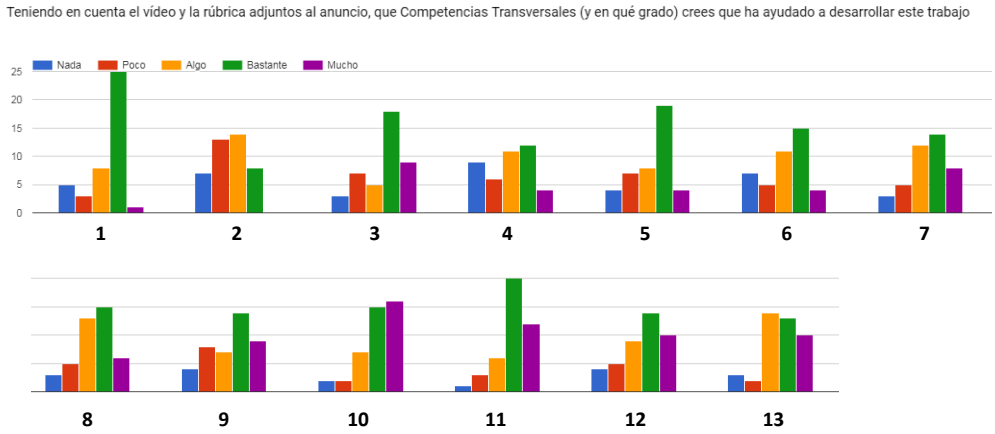


Fig. 4. Percepción de los alumnos respecto al desarrollo de CTs según la lista de la UPV (1-Comprensión e integración; 2-Análisis y resolución de problemas; 3-Diseño y proyecto; 4-Responsabilidad ética, medioambiental y profesional; 5-Pensamiento crítico; 6-Aprendizaje permanente; 7-Instrumental específica; 8-Aplicación y pensamiento práctico; 9-Innovación, creatividad y emprendimiento; 10-Trabajo en equipo y liderazgo; 11-Comunicación efectiva; 12-Conocimiento de problemas contemporáneos; 13-Planificación y gestión del tiempo). Se observa que los alumnos opinan que ayuda a desarollar , de más a menos sumando los votos de las opciones "bastante" y "mucho" (se indica entre paréntesis la suma del número de votos), las CTs 11 (32); 10 (31); 3 (27); 1 (26); 12 (24); 5,9 y 13 (23), 2 y 7 (22), 8 (21); y por último la 6 (19). Fuente: Elaboración propia.

Además, cabe decir aquí que esta actividad se utilizó, junto a otras evidencias obtenidas en la asignatura, para evaluar una de las CTs de la que la asignatura es punto de control, "Conocimiento de problemas contemporáneos".

En general, los resultados muestran que la actividad se percibe como útil, tanto por los profesores como por los alumnos, para el desarrollo y evaluación de varias CTs, por lo que se propone implantar la actividad también para este fin.

4.4 Percepción de los beneficios aportados por la realización de los proyectos de aplicaciones en cuanto a la calificación final y percepción general de la actividad.

Para conocer la percepción de los alumnos en cuanto a lo que modifica la calificación final, se incluyo en la encuesta una pregunta a ese respecto (Fig. 5). Los resultados muestran que de forma muy generalizada (aproximadamente el 74%) consideran que el efecto sobre la nota final les parece apropiado. Además, también la mayoría de los encuestados (69%) recomiendan hacer el trabajo (Fig.6), por lo que en estos aspectos no parece apropiado hacer modificaciones en la actividad.

Editorial Universitat Politècnica de València

5. Conclusiones

La introducción del AC-ABP, introduciendo trabajos sobre aplicaciones de la materia en el campo laboral y ejemplos reales durante las clases de aula:

1-La introducción del AC-ABP en la asignatura mejora las calificaciones de los alumnos en la parte de problemas del examen.

2-No se percibe en general como una tarea agradable, ya que a la mayoría de encuestados les es indiferente o no les gusta.

3-La exposición en el aula presenta como problema el miedo a hablar en público.

4-Se percibe que aporta beneficios claros en el desarrollo de varias CTs.

5-En general los alumnos consideran apropiado la influencia de la actividad a la calificación, y recomiendan a otros alumnos realizarla.

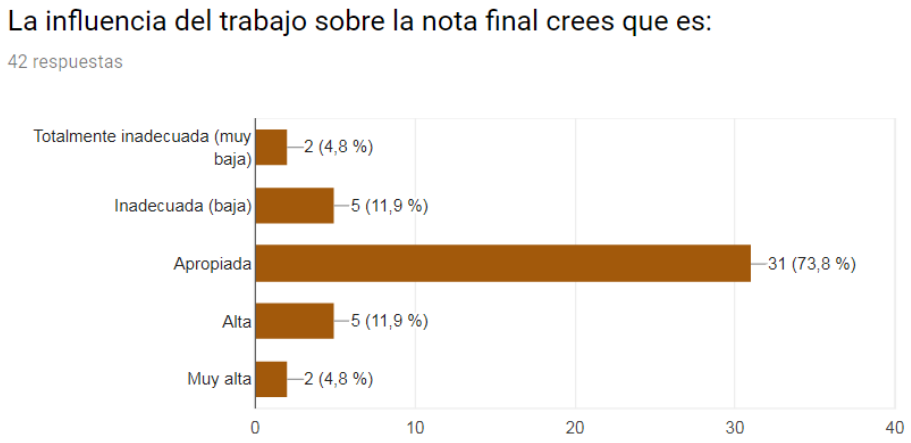


Fig. 5. Percepción de la influencia de la actividad sobre la nota final. Se muestra el porcentaje de alumnos que vota cada opción. Los resultados muestran que la mayoría de los alumnos (73.8%) cree que la contribución en la calificación es apropiada. Fuente: Elaboración propia.

Editorial Universitat Politècnica de València



Figura 6. Percepción general de la realización del trabajo. . Se muestra el porcentaje de alumnos que vota cada opción. Los resultados muestran que la mayoría de los alumnos (69%) recomendaría a otros alumnos realizar la actividad. Fuente: Elaboración propia.

6. Perspectivas

A la vista de los resultados, parece interesante seguir con la metodología iniciada, si bien convendría corregir algunos defectos detectados en los proyectos propuestos, como sigue siendo el elevado nivel de los conceptos tratados y el esfuerzo que necesita emplear el alumno para realizarlos. Además, cabe plantearse si hacer todas las presentaciones por *ScreenCast* para que aprendan a manejar esa herramienta, o todo lo contrario, exigir que se expongan los trabajos en clase para que se pierda el miedo a hablar en público Los ejemplos introducidos durante las clases de aula parecen del nivel correcto.

Referencias

Cardona, F.& Atarés, L. (2016). Motivación al estudio de la Fisicoquímica en el Grado de Ciencia y Tecnología de Alimentos mediante el estudio de aplicaciones. IN-RED 2016.

Cardona, F. & Atarés, L. (2017). Introducción de aplicaciones de la termodinámica a la tecnología de alimentos como elemento motivador y de aprendizaje en contexto. INNODOCT 2017.

Cejas-Yanes, E. & Castaño-Olivas, R. (2004) La formación química en un contexto de competencias laborales. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. 3,2: 171-189

De Jong, O. (2006). Context-based chemical education: how to improve it? Plenary lecture presented at the 19th International Conference on Chemical Education. Seoul, Korea, 12-17 August 2006.

Editorial Universitat Politècnica de València

Durán-Aponte, E. & Durán-García, M. (2013). Aprendizaje cooperativo en la Enseñanza de Termodinámica: Estilos de Aprendizaje y Atribuciones Causales. Revista Estilos de Aprendizaje 11:11

Eilks, I. & Hofstein A. (2015) Relevant Chemistry Education: From Theory to Practice. Rotterdam: Sense publishers.

Flores, S. & Trejo, L. (2003). ¿Cómo Mejorar el Proceso Enseñanza – Aprendizaje Mediante la Evaluación – Regulación? El Caso de la Termodinámica. Memorias de las Terceras Jornadas Internacionales de la Enseñanza Universitaria de la Química. La Plata, Argentina. 28 Septiembre al 1 de octubre 2003.

Mendez-Coca, D. (2012). Motivational Change Realized by Cooperative Learning Applied in Thermodynamics. European Journal of Physics Education 3(4): 13-26, 2012

Mulop, N., Yusof, K. M. & Tasir, Z. (2012). A review on enhancing the teaching and learning of thermodynamics. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 56, 703-712.

Olivares-Olivares S. L. & Heredia-Escorcia, Y. (2012). Revista mexicana de investigación educativa. 17,54: 759-778

Pinto, G. & Martín, M. (2012). Enseñanza y Divulgación de la Química Física. Madrid: Garceta.

Rodríguez-Sandoval, E., Vargas-Solano, E. M. & Luna-Cortés, J. (2010). Evaluación de la estrategia de aprendizaje basado en proyectos. Educación y educadores, 13,1: 13-25.

Sokrat, H., Tamani, S., Moutaabbid M. & Radid, M. (2014). Difficulties of Students from the Faculty of Science with Regard to Understanding the Concepts of Chemical Thermodynamics. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 116, 21: 368-372.

Villalobo-Delgado, V., Ávila-Palet J. E. & Lizett-Olivares S. (2016). Aprendizaje basado en problemas en química y el pensamiento crítico en secundaria. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 21,69: 557-581.

Woodburn, J.H. (1977) Using applied chemistry to tackle motivation problems. Journal of. Chemistry Education. 54,12: 763

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8818

El uso de la gamificación en la enseñanza del emprendimiento: una revisión de la literatura

Martí-Parreño, J.[a]; Seguí-Mas, D.[b]; & Seguí-Mas, E.[c]
[a,b]Universidad Europea de Valencia ,[c]Universitat Politècnica de València

Resumen

El uso de juegos serios (serious games), y de la gamificación en general, ha irrumpido con fuerza en el ámbito educativo en todos sus niveles, desde la educación primaria hasta la educación superior. Ejemplos de este uso incluye juegos serios para la enseñanza de idiomas, matemáticas, física o comercio internacional, por poner algunos ejemplos. El aprendizaje del emprendimiento no ha sido ajeno a este proceso y la literatura académica da prueba de numerosos ejemplos de juegos serios utilizados para la enseñanza del emprendimiento. No obstante, a pesar del creciente uso de la gamificación en el contexto del emprendimiento, los trabajos académicos que han analizado en profundidad este cuerpo creciente de literatura académica son todavía escasos si no inexistentes. Por ello, el objetivo principal de este trabajo de investigación es analizar en profundidad la literatura académica del uso de la gamificación en el contexto del emprendimiento. Para ello se ha realizado una revisión en profundidad de documentos científicos con el objetivo de: a) conocer mejor las metodologías empleadas en el estudio de este tema, b) analizar las muestras empleadas por los investigadores, c) identificar los diferentes niveles educativos en los que se está desarrollando esta investigación, y d) identificar el ámbito geográfico de esta investigación. Los principales resultados de este análisis han permitido identificar algunas tendencias en este tema de estudio así como señalar algunas lagunas en la investigación que ofrecen nuevas oportunidades para los investigadores.

Palabras clave: *gamificación, juegos serios, serious games, emprendimiento, revisión de literatura*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

El uso de juegos serios utilizados para desarrollar valores, actitudes y habilidades relacionadas con el emprendimiento tiene ya un largo recorrido que supera los 40 años de historia. La literatura académica muestra numerosos ejemplos con importantes instituciones educativas como Harvard y Carnegie-Mellon entre las pioneras en desarrollar juegos serios para enseñar emprendimiento. Así, podemos remontarnos a los años 70 para encontrar las primeras experiencias bien documentadas sobre el uso de simulaciones y juegos relacionados con el mundo de los negocios y el emprendimiento. Baldwin (1974) narra los titánicos esfuerzos por introducir el Carnegie-Mellon University Simulation y el Harvard Business Game en sus cursos (incluida la petición de ayuda a una base de las Fuerzas Aéreas norteamericanas primero, y a la compañía Mosanto después, para poder usar el juego ya que los equipos informáticos del campus de su universidad no disponían de memoria de procesamiento suficiente para hacer funcionar la simulación). Ese mismo año aparece un nuevo juego, STARTING A SMALL BUSINESS (Gupta & Hamman, 1974), que será seguido en la década de los 80, por nuevos juegos para la enseñanza del emprendimiento: ENTREPRENEUR: A simulation (Smith & Golden 1987), ENTREPRENURIAL SIMULATION PROGRAM (Penderghast, 1988) (para una revisión de estos tres juegos ver: Wolfe & Bruton (1994). Tras varias décadas de experimentación con el uso de los juegos como metodología para enseñar emprendimiento aparecen las primeras revisiones bibliográficas sobre el tema (Faria, 2001) sugiriendo que el área de estudio empieza a consolidarse. En la actualidad, los juegos serios para enseñar emprendimiento se cuentan por decenas e incluyen una amplia variedad de posibilidades que se dirigen desde a los adolescentes (Hot Shot Business) hasta estudiantes de secundaria y universidad (Industry Player, Innov8) e incluso profesionales (GoVenture Small Business', Market Place, Sim Venture, The Enterprise Game). También existen juegos destinados específicamente a estudiantes de escuelas de negocios (MetaVals, The Balance Sheet Game). La dificultad de estos juegos también varía pudiéndose encontrar juegos de un nivel básico que pueden ser jugados hasta por niños de primaria (Team Up). Existen otros juegos que exigen un nivel de conocimientos más avanzados (Virtonomics) (para una revisión de estos juegos ver: Bellotti (2014). La mayoría de estos juegos pueden ser jugados online vía la web. Es el caso de Entrepreneurship Simulation: The Startup Game desarrollado por la Wharton School de la Universidad de Pennsylvania.

El incremento constante en la aparición de nuevos juegos serios para enseñar el emprendimiento está motivado, entre otros factores, por las diferentes políticas que están alentando la enseñanza del emprendimiento como una vía de desarrollo y bienestar social. En este sentido, tanto la OECD (2013) como la Comisión Europea (2006, 2013) han señalado la importancia de la educación en emprendimiento por el papel que juega no sólo en desarrollar competencias, atributos y actitudes en los jóvenes sino también en su forma

Editorial Universitat Politècnica de València

de pensar (Williams, 2015). De hecho, en los últimos años la Comisión Europea ha financiado diversos proyectos para la enseñanza del emprendimiento mediante juegos serios (PLAYER, StartUp_EU, ENTRExplorer). Unido al esfuerzo de las políticas que están promoviendo la enseñanza del emprendimiento en todos los ámbitos y etapas educativas, la investigación académica también debe incrementar su esfuerzo con el objetivo de analizar rigurosamente el impacto de los diferentes proyectos y acciones que se están desarrollando. En este sentido, este trabajo académico pretende contribuir al área de conocimiento mediante una revisión en profundidad de documentos científicos sobre gamificación y emprendimiento con el objetivo de: a) conocer mejor las metodologías empleadas en el estudio de este tema, b) analizar las muestras empleadas por los investigadores, c) identificar los diferentes niveles educativos en los que se está desarrollando esta investigación, y d) identificar el ámbito geográfico de esta investigación. Para ello se han planteado las siguientes cuestiones de investigación (CIs):

CI1: ¿Qué metodologías están empleando los investigadores en el estudio de este tema?

CI2: ¿Qué muestras (tipo y tamaño) están empleando los investigadores?

CI3: ¿En qué niveles educativos se está desarrollando esta investigación?

CI4: ¿En qué ámbito geográfico se está desarrollando esta investigación?

Los principales resultados de este análisis no sólo permitirán identificar algunas tendencias en este tema de estudio sino señalar algunas lagunas en la investigación que ofrecen nuevas oportunidades para los investigadores.

2. Metodología

La metodología empelada en este estudio es una revisión comprensiva de la literatura. Mediante la revisión de un número de estudios sobre un mismo tema, la revisión en profundidad de literatura académica persigue establecer reglas generales y/o paradigmas basados en afirmaciones concluyentes encontradas en la literatura académica (Pasadeos, Phelps, & Kim, 1998).

Procedimiento, estrategia de búsqueda y muestra

La recopilación de documentos para el análisis se realizó durante octubre de 2017, y con el fin de recopilar datos de años completos, el límite para los años de análisis se estableció en 2016. Se utilizó la siguiente estrategia de búsqueda: TS= ((GAMIFICATION OR "EDUCATIONAL GAMES" OR "GAME-BASED LEARNING" OR "SERIOUS GAMES") AND (ENTREPRENEUR*)). Con esta estrategia de búsqueda, se recuperaron

Editorial Universitat Politècnica de València

un total de 59 documentos. Los investigadores leyeron cuidadosamente los títulos y resúmenes para verificar que todos los documentos recuperados coincidieran con los criterios para ser incluidos en el análisis. Una vez realizado este proceso de revisión, la muestra final de análisis consistió en 24 documentos. La tabla 1 recoge la información bibliométrica básica de los documentos analizados.

Tabla 1. Documentos analizados.

Autor	Año	Título	Tipo de documento	Fuente
Garcia-Fernandez, J ; Fernandez-Gavira, J ; Sanchez-Oliver, AJ ; Grimaldi-Puyana, M	2017	Gamificación y aplicaciones móviles para emprender: una propuesta educativa en la enseñanza superior	Artículo	IJERI-INTERNATIONAL JOURNAL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND INNOVATION
Tsalapatas, H ; Heidmann, O; Houstis, E	2017	A Serious Game for Digital Skill Building Among Individuals at Risk, Promoting Employability and Social Inclusion	Actas de Congreso	Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering
Rachid Lamrani, El Hassan Abdelwahed, Souad Chraibi, Sara Qassimi, Meriem Hafidi and Abdelaziz El Amrani	2017	Serious Game to Enhance and Promote Youth Entrepreneurship	Actas de Congreso	EUROPE AND MENA COOPERATION ADVANCES IN INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES
Pinto, R	2016	Empreendedorismo e gamificação no desenvolvimento profissional	Artículo	LINHA D AGUA
Bellotti, F.; Berta, R.; De Gloria, A.; Lavagnino, E.;	2013	A Gamified Short Course for Promoting	Actas de Congreso	13th IEEE Annual International Conference on

Editorial Universitat Politècnica de València

Dagnino, F.; Antonaci, A.; Ott, M		Entrepreneurship among ICT Engineering Students		Advanced Learning Technologies (ICALT)
Allegra, M; Fulantelli, G.; Gentile, M.; La Guardia,D.; Taibi,D. ; Zangara, G.	2010	An agent-based serious game for entrepreneurship	Actas de Congreso	PROCEEDINGS OF THE 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON VIRTUAL LEARNING, ICVL 2010
Remmele, B	2010	Game-Based Fostering of Entrepreneurial Attitudes?	Actas de Congreso	4th European Conference on Games-Based Learning (ECGBL)
Allegra, M; Fulantelli, G.; Gentile, M.; D.; Taibi,D.	2009	On line environments to enhance entrepreneurial mindsets in young students	Actas de Congreso	ICVL 2009 - PROCEEDINGS OF THE 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON VIRTUAL LEARNING
Fonseca, B., Morgado, L., Paredes, H., Martins, P., Gonçalves, R., Neves, P., ... & Sanders, R.	2012	PLAYER – a European Project and a Game to Foster Entrepreneurship Education for Young People	Artículo	JOURNAL OF UNIVERSAL COMPUTER SCIENCE
Starčič, A. I	2008	Simulation game-based virtual learning	Actas de Congreso	8th WSEAS International Conference on Distance Learning and Web Engineering
Protopsaltis, A., Borotis, S., Connolly, T., & Hainey, T.	2014	Teaching Entrepreneuship Using Serious Games in a Web	Actas de Congreso	2014 International Conference on Interactive Mobile Communication

Editorial Universitat Politècnica de València

		2.0 environment		Technologies and Learning (IMCL)
Tak-Ming, L.	2008	The Effect of User Experience Measurement on Entrepreneurship Business Venture Simulation Game Design	Actas de Congreso	2nd European Conference on Games-Based Learning
Denk, N., Röhsner, U., Ertl, B., Wernbacher, T., & Pfeiffer, A	2016	A Social Network Game for Encouraging Girls to Engage in ICT and Entrepreneurship: Findings of the Project MIT-MUT	Actas de Congreso	PROCEEDINGS OF THE 3RD EUROPEAN CONFERENCE ON SOCIAL MEDIA
Newbery, R., Lean, J., & Moizer, J.	2016	Evaluating the impact of serious games: the effect of gaming on entrepreneurial intent	Artículo	INFORMATION TECHNOLOGY & PEOPLE
Heath, C. D., Baron, T., Gary, K., & Amresh, A.	2016	Reflection on Assumptions from Designing Female-Centric Educational Games	Actas de Congreso	SERIOUS GAMES, JCSG 2016, 2nd International Joint Conference on Serious Games (JCSG)
Damani, B., Sardeshpande, V., & Gaitonde, U.	2015	Use of serious games for creating awareness about social enterprises	Artículo	JOURNAL OF COMPUTERS IN EDUCATION
Lameras, P., Tsiatsos, T., Petridis, P., Tolis, D., Liarokapis, F.,	2015	Creative Thinking Experimentations for	Actas de Congreso	PROCEEDINGS OF 2015 INTERNATIONAL CONFERENCE ON

Editorial Universitat Politècnica de València

Anastasiadou, D., ... & Arnab, S.		Entrepreneurship with A Disruptive, Personalised and Mobile Game-based Learning Ecosystem		INTERACTIVE MOBILE COMMUNICATION TECHNOLOGIES AND LEARNING (IMCL)
Bontchev, B.	2015	Customizable 3d video games as educational software	Actas de Congreso	7th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN)
Dagnino, F. M., Antonaci, A., Ott, M., Lavagnino, E., Bellotti, F., Berta, R., & De Gloria, A.	2015	The eSG Project: A Blended Learning Model for Teaching Entrepreneurship Through Serious Games	Actas de Congreso	10th European Conference on Innovation and Entrepreneurship (ECIE)
La Guardia, D., Gentile, M., Dal Grande, V., Ottaviano, S., & Allegra, M.	2014	A Game Based Learning Model for Entrepreneurship Education	Actas de Congreso	4th World Conference on Learning, Teaching and Educational Leadership (WCLTA)
Protopsaltis, A., Hainey, T., Borosis, S., Connolly, T., Copado, J., & Hezner, S.	2013	StartUp_EU: Using Game-Based Learning and Web 2.0 Technologies to Teach Entrepreneurship to Secondary Education Students	Actas de Congreso	7th European Conference on Games Based Learning
Sernack, J. L.	2013	Applying the Disruptive Israeli Innovation Model	Actas de Congreso	8th European Conference on Innovation and

Editorial Universitat Politècnica de València

		to Re-Inventing Corporate Education		Entrepreneurship (ECIE)
Bellotti, F., Berta, R., De Gloria, A., Lavagnino, E., Dagnino, F., Ott, M., ... & Mayer, I. S.	2012	Designing a Course for Stimulating Entrep reneurship in Higher Education through Serious Games	Actas de Congreso	4th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES)
Logofatu, B., Columb, C., & Dumitrache, A	2011	Game based learning in open distance learning	Actas de Congreso	7th International Scientific Conference eLearning and Software for Education

3. Resultados

La cuestión de investigación 1 tenía como objetivo responder a qué metodologías están empleando los investigadores en el estudio de este tema. El análisis de la muestra revela que un 41,67% de los estudios son teóricos, un 25% utilizan una aproximación cuantitativa, un 20,83% una aproximación cualitativa y el 12,50% restante utilizan un enfoque mixto cuantitativo/cualitativo. Con respecto a la cuestión de investigación 2 (¿Qué muestras (tipo y tamaño) están empleando los investigadores?), los resultados reflejan que el tipo de muestra predominante es la de estudiantes universitarios (principalmente de grado, con sólo 2 investigaciones estudiando alumnos de máster y 1 estudio utilizando estudiantes ya graduados). Tan sólo uno de los estudios utiliza una muestra de estudiantes de formación profesional. En cuanto a los tamaños muestrales son bastante heterogéneos, con muestras que oscilan entre los 20 y los 263 casos. La cuestión de investigación 3 tenía como objetivo conocer en qué niveles educativos se está desarrollando esta investigación. El 45,83% de los estudios se han desarrollado en el contexto de la educación superior, mientras que el 8,33% lo han hecho en la educación secundaria. Un 25% de los estudios no aluden a un nivel educativo específico mientras que un 16,67% de los trabajos se dirige a "jóvenes" en general y uno de los estudios hace referencia a "escolares" sin especificar nivel educativo. Finalmente, la cuestión de investigación 4 tenía como objetivo conocer mejor en qué ámbito geográfico se está desarrollando esta investigación. Atendiendo a la filiación de los

Editorial Universitat Politècnica de València

investigadores, encontramos 19 países en los que se ha desarrollado investigación sobre el tema. Italia ocupa un papel destacado en los estudios analizados representando un 17,95% de la muestra, seguida de Alemania y Reino Unido (12,82%) y Bélgica y España (7,69%).

4. Conclusiones

Esta revisión de la literatura académica sobre el uso de la gamificación en la enseñanza del emprendimiento parece sugerir que nos encontramos ante un área de estudio incipiente tal y como parece reflejar el hecho de que casi la mitad de los documentos analizados sean de carácter teórico. El hecho de que el tipo de muestra predominante sea de estudiantes universitarios parece evidenciar la importancia que se le está dando a formar a los estudiantes universitarios en competencias emprendedoras con el objetivo de incrementar sus posibilidades de empleabilidad una vez finalizados sus estudios. El predominio de países europeos en los estudios analizados parece justificarse por el impulso dado desde la Comisión Europea a través de la financiación de proyectos de enseñanza del emprendimiento a través de los juegos (tal y como queda reflejado en los agradecimientos de los estudios analizados).

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por Laureate International Universities a través del *David A. Wilson Award for Excellence in Teaching and Learning* bajo la beca LIU-WIL2015.

Referencias

Baldwin, L. E. (1974). Using complex simulations in policy courses in institutions with limited resources. En *Developments in Business Simulation and Experiential Learning: Proceedings of the Annual ABSEL conference* (Vol. 1), 186-189.

Bellotti, F., Berta, R., De Gloria, A., Lavagnino, E., Antonaci, A., Dagnino, F., Ott, M., Romero M., & Mayer, I. S. (2014). Serious games and the development of an entrepreneurial mindset in higher education engineering students. *Entertainment Computing*, *5*(4), 357-366.

Commission of the European Communities. (2005). Implementing the Community Lisbon Programme: Fostering Entrepreneurial Mindsets Through Education and Learning: Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European

Editorial Universitat Politècnica de València

Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Office for Official Publications of the European Communities.

European Commission. (2013). Entrepreneurship 2020 action plan: reigniting the entrepreneurial spirit in Europe.

Faria, A. J. (2001). The changing nature of business simulation/gaming research: A brief history. *Simulation & Gaming*, *32*(1), 97-110.

Gupta, S. K., & Hamman, R. T. (1974). Starting a small business: player's manual. Prentice Hall.

OECD (2013). Culture: the role of entrepreneurship education in Entrepreneurship at a Glance 2013, OECD Publishing.

Pasadeos, Y., Phelps, J., & Kim, B. H. (1998). Disciplinary impact of advertising scholars: Temporal comparisons of influential authors, works and research networks. *Journal of Advertising*, *27*(4), 53–70.

Penderghast, T.F. (1988). *Entrepreneur Simulation Program*. Sandiego, CA: Harcourt Brace Jovanovich.

Smith, J. R., & Golden, P. A. (1987). *Entrepreneur: A simulation*. Boston: Houghton Mifflin College Division.

Williams, D. (2015). The impact of SimVenture on the development of entrepreneurial skills in management students. *Industry and Higher Education*, *29*(5), 379-395.

Wolfe, J., & Bruton, G. (1994). On the use of computerized simulations for entrepreneurship education. *Simulation & Gaming*, *25*(3), 402-415.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8819

Los vínculos entre estilos de aprendizaje y estrategias de motivación de estudiantes de Grado en Brasil y España

Canós-Darós, L.[a], Barbosa da Silva, A.[b], Perelló Marín, M.R. [c], Lima de Araujo Coelho, A.L.[d], Santandreu-Mascarell, C.[e]

[a] Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, loucada@omp.upv.es, [b] Universidade Federal da Paraiba, Joao Pessoa, Brasil, anielson@uol.com.br, [c] Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, rperell@upvnet.upv.es, [d] Universidade Federal da Paraiba, Joao Pessoa, Brasil, alalcoelho@gmail.com,[e] Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, crisanma@omp.upv.es.

Reseumen

En este trabajo se realiza un análisis de los vínculos entre los estilos de aprendizaje y las estrategias de motivación de estudiantes de Grado de Administración y Dirección de Empresas de la Universidade Federal da Paraíba en Brasil y la Universitat Politècnica de València en España. Para ello, se encuestaron a un total de 106 estudiantes de los últimos cursos de Grado utilizando el inventario de los estilos de aprendizaje de David Kolb (1984) y las estratégias de motivación del MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionaire) de Pintrich et al. (1993), que contiene las siguientes componentes y subescalas: Valor (orientación intrínseca, orientación extrínseca, valor de la tarea), Expectativas (control sobre las creencias y autoeficacia) y Emoción (test de ansiedad). Los datos se analizaron obteniendo resultados descriptivos y de comparación de medias con muestras independientes y análisis de varianza.

La primera sección de los resultados presenta el perfil de la muestra de los dos entornos investigados. Además, se muestran los resultados de los estilos de aprendizaje de los estudiantes por país y el desarrollo de las habilidades que forman los estilos. A continuación, se presenta un análisis de las estrategias de motivación. Los resultados indican diferencias en las estratégias de motivación intrínseca y valor de la tarea, así como que los estudiantes brasileños presentan mayores medias para estas dos dimensiones. Los niveles de ansiedad de los estudiantes en los dos países fueron bajos, con un índice de 3,18 para los estudiantes brasileños y 3,11 para los estudiantes españoles, siendo el valor máximo posible 7. Los resultados de la encuesta revelaron que no hay diferencias significativas entre las estrategias de motivación y los estilos de aprendizaje.

Editorial Universitat Politècnica de València

Palabras clave: *Estilos de aprendizaje, Estrategias de Motivación, Grado en Administración y Dirección de Empresas, Brasil, España.*

1. Introduction

Podemos encontrar en la literatura distintos enfoques de investigación sobre el aprendizaje (experimental, psicométrico, fenomenográfico) y diferentes conceptos y definiciones (estilo, estrategia, proceso, hábito, enfoque, predisposición, táctica). Los estilos de aprendizaje se definen como un conjunto de características intelectuales y de personalidad que configuran el modo en que los estudiantes perciben, interactúan y responden frente a situaciones de aprendizaje (Freiberg, Ledesma & Liporace, 2017). En cualquier caso, una persona sigue un estilo de aprendizaje cuando se enfrenta al reto de aprender, por lo que se considera que el aprendizaje es un proceso activo en el que el protagonista es el propio discente (Gómez & Gil, 2018).

En este trabajo seguimos la aportación de Kolb (1984:38), que definió el aprendizaje como el proceso de creación del conocimiento a través de la transformación de la experiencia. El conocimiento es, así, consecuencia de la combinación del entendimiento y de la transformación de la experiencia.

Para ello, en el presente trabajo, nos apoyamos en la herramienta desarrollada por Pintrich et al. (1993) acerca de las estratégias de motivación para el aprendizaje, el cuestionario MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionaire). Este cuestionario contiene 15 subescalas diseñadas a partir de las teorías de aprendizaje socio-cognitivas y ampliamente utilizadas como predictores de los resultados académicos (Credé & Phillips, 2011). Esta herramienta fue diseñada a fin de identificar 3 tipos teóricos de estrategias de aprendizaje (Duncan & McKeachie, 2005). En primer lugar, las estrategias cognitivas son evaluadas con cuatro subescalas que miden los ensayos del estudiante (repeticiones de la información para sí mismo), elaboración (resumen de la información), organización (de la nueva información a modo de trablas o esquemas), y pensamiento crítico (evaluación de nuevas ideas y su aplicación a situaciones novedosas). Las estrategias metacognitivas son evaluadas por una única subescala que trata de captar la habilidad del estudiante para supervisar sus propios procesos mentales y ajustarlos a sus necesidades, lo cual es un importante componente en el marco auto-regulador del aprendizaje (Pintrich, 2000). Por ultimo, la gestión de recursos se evalúa con cuatro subescalas que tratan de identificar la habilidad del estudiante para gestionar los recursos que tiene disponibles. Estos incluyen el tiempo y el entorno de estudio (habilidades de estudio y uso apropiado del tiempo de estudio), regulación del esfuerzo (persistir con el estudio aunque el material sea aburrido),

Editorial Universitat Politècnica de València

aprendizaje por pares (trabajar con otros y el uso de grupos de estudio), y solicitud de ayuda (pedir ayuda a otros compañeros o profesores) (Credé & Phillips, 2011).

En este trabajo analizamos las relaciones entre los estilos de aprendizaje y la motivación de aprendizaje de los estudiantes de cursos de administración y gestión de empresas ubicados en dos países: Brasil y España. Además, identificamos si hay diferencias entre los entornos investigados. Nuestra intención es ampliar el conocimiento sobre estos vínculos entre los estilos de aprendizaje y la motivación para ayudar a los profesores a planificar su acción docente basada en una comprensión más amplia.

2. Metodología

La investigación tuvo como objetivo analizar los vinculos entre los estilos de aprendizaje y la motivación de aprendizaje de estudiantes de cursos de grado de una universidad pública de Brasil y una de España. El estudio es de naturaleza cuantitativa y descriptiva. A continuación, presentamos el entorno de la investigación, la muestra, los instrumentos de recogida de datos y el proceso de recogida de datos y de análisis.

2.1. Muestra de la investigación

La encuesta fue realizada en los grados de Administración y Dirección de Empresas (ADE) de la Universidade Federal da Paraíba (UFPB), en Brasil y de la Universitat Politècnica de València (UPV), en España.

En ella participaron 106 estudiantes de los dos países, 54 de Brasil y 52 de España, matriculados en seis asignaturas de último curso del grado de ADE.

En Brasil, la encuesta fue realizada en las asignaturas Administración de Marketing I (MKT I), Administración de Marketing II (MKT II), Elaboración y Gestión de Proyectos Públicos y Privados (EGPPP) y Gestión Tecnológica del Sector Público y Privado (GTSPP).

En MKT I se trabaja conceptos, evolución y ambientes de marketing; el papel del marketing en las organizaciones y en la sociedad; comportamiento del consumidor y proceso de compra; análisis de mercados consumidores y organizacionales, así como el compuesto de marketing. La asignatura MKT II, se concentra en los temas relacionados con la investigación de marketing, sistemas de información de marketing e inteligencia de marketing, estrategia de marketing, y marketing social.

En EGPPP se trabaja la importancia del proyecto en el proceso de planificación; tipos de proyecto; los orígenes de proyectos (públicos y privados), las etapas de elaboración de un proyecto; estudios de mercado y técnicas de medición de oferta y demanda; definición de la

Editorial Universitat Politècnica de València

demanda y de la ingeniería del proyecto; aspectos locales; análisis de viabilidad económica y financiera; medidas de control y monitoreo; el cierre y los instrumentos de evaluación de proyectos. En GTSPP, se trabaja el papel de la información y la tecnología de la información (TI) en las organizaciones modernas en general y en las agencias gubernamentales en particular desde una perspectiva organizativa de la tecnología organización de los servicios públicos y privados y los procesos de toma de decisiones, y negocios electrónicos (*e-business*).

En el caso de los estudiantes de España todos estaban matriculados en alguna las siguientes asignaturas: Marketing en Empresas de Servicios Profesionales (MESP) y Sistemas de Control Estratégico (SCE).

En MESP, los alumnos profundizan en las peculiares de las empresas de servicios profesionales. De este modo, partiendo de los conocimientos previos adquiridos en asignaturas de cursos anteriores, trabajan las 8 Ps del marketing mix de servicios, y desarrollan en detalle un plan de marketing de una empresa real.

Por otro lado, en SCE los alumnos aprenden conceptos relacionados con el control estratégico de las organizaciones, es decir, el proceso mediante el cual la dirección influye sobre el resto de la empresa para desarrollar las estrategias y objetivos de la misma. Se trabajan principalmente tres dimensiones: la estrategia, la operativa y la económica, considerando como núcleo el sistema de información de la empresa.

2.2. Instrumentos de la encuesta

Para alcanzar el objetivo de la investigación, los instrumentos para la recogida de datos fueron el inventario de los estilos de aprendizaje de David Kolb (1984) y la motivación de aprendizaje del MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionaire) de Pintrich et al. (1993).

El inventario de Kolb (KLSI – Kolb´s Learning Style Inventory) contiene 12 sentencias, con cuatro alternativas y para cada una de las sentencias el que responde debe indicar su respuesta con el valor 1 para el complemento de la sentencia que representa la manera menos probable de aprender hasta 4 para el complemento de la sentencia que describe mejor cómo aprende. Los valores para cada sentencia no pueden ser repetidos. Las palabras correspondientes a cada una de las sentencias están vinculadas a una de las habilidades de aprendizaje. Después de rellenar las doce sentencias, la puntuación para cada una de ellas es asociada a cada una de las habilidades de acuerdo con las orientaciones propuestas para análisis del inventario.

La determinación del estilo de aprendizaje predominante es definida por medio de la sustracción de las puntuaciones totales de las habilidades de Experiencia Concreta y Conceptualición Abstracta (CA – EC) y de las habilidades de Observación Reflexiva y

Editorial Universitat Politècnica de València

Experimentación Activa (EA – OR). El estilo de aprendizaje predominante es el resultado de los dos valores de sustracción (Kolb & Kolb, 2008).

El MSLQ es un cuestionario de administración colectiva que evalúa la motivación para el aprendizaje y las estrategias de aprendizaje. En esta investigación solo utilizamos la escala de motivación con 25 ítems, 11 de ellos sobre Valor (orientación intrínseca, orientación extrínseca y valor de la tarea), 10 sobre Expectativa (control sobre creencias y autoeficacia) y 4 sobre la Emoción (Test de ansiedad). Para atribuir las respuestas a cada uno de los ítems, la escala tipo Likert contiene siete puntos en que los estudiantes deben indicar su nivel de acuerdo o desacuerdo para cada una de las afirmaciones. Así, los valores más próximos a uno indican desacuerdo y los valores más próximos a siete expresan acuerdo con relación a la descripción de la afirmación.

2.3. Recogida de los datos y análisis

El proceso de recogida de datos en los dos países ocurrió en los meses de febrero y marzo de 2018. Los investigadores explicaron a los estudiantes los objetivos de la encuesta y solicitaron que rellenasen el cuestionario siguiendo las instrucciones presentadas en el formulario de la encuesta.

Después de la recogida de los datos en los dos países, las respuestas de los estudiantes fueran introducidas en un archivo Excel por los investigadores. Después, las bases de datos fueron integradas en un archivo en el software SPSS, versión 22.0. En una primera etapa del análisis, fue realizado un análisis exploratorio de los datos para caracterizar el perfil de la muestra de cada país, los estilos de aprendizaje predominantes, así como los niveles de desarrollo de las habilidades que contribuyen para la delimitación del estilo predominante. A continuación, el nivel de desarrollo de motivación de aprendizaje fue identificado.

La segunda etapa del análisis tuvo como objetivo analizar las relaciones entre las variables investigadas. Para analizar las diferencias entre los países, fue utilizado el test t para muestras independientes. Las variables dependientes analizadas fueron el género, edad, experiencia de trabajo, media de horas dedicadas al estudio por semana, habilidades que determinan los estilos de aprendizaje y la motivación de aprendizaje. Para analizar la homogeneidad de las varianzas evaluamos los resultados del test de Levene. Para las habilidades, motivación de aprendizaje y las horas dedicadas al estudio por semana, la significancia asociada al test fue superior a 0,05. En estos casos, utilizamos los valores del test t para varianzas iguales asumidas entre los dos países. En relación con las variables género, edad y experiencia de trabajo, las varianzas fueran inferiores a 0,05. Así, para estas variables, asumimos que los datos no fueron homogéneos.

Editorial Universitat Politècnica de València

Para evaluar las relaciones entre los cuatro estilos de aprendizaje y la motivación de aprendizaje fue realizado un análisis de varianza (ANOVA) para verificar si hay diferencia entre las dos variables evaluadas a partir de las siguientes hipótesis:

H0: No hay diferencia significativa entre motivación de aprendizaje de los estudiantes con relación a los estilos predominantes de aprendizaje.

H1: Hay diferencia significativa entre la motivación de aprendizaje de los estudiantes con relación a los estilos predominantes de aprendizaje.

3. Análisis y discusión de resultados

En nuestra encuesta, el principal interés es conocer las especificidades de los estilos de aprendizaje de los estudiantes brasileños y españoles para percibir si ellos tienen similitudes en sus preferencias en aprender. La tabla 1 presenta una caracterización de la muestra investigada en los dos países.

Tabla 3.1. Estilos de aprendizaje por país

Estilo de aprendizaje	Brasil		España	
	N	%	N	%
Acomodador	8	14,8	3	5,8
Divergente	3	5,6	2	3,8
Asimilador	27	**50,0**	15	28,9
Convergente	16	29,6	32	**61,5**
Total	54	100,0	52	100,0

Los resultados indican que los estudiantes españoles tienen un estilo predominantemente convergente (61,5%), mientras que en Brasil los estudiantes encuestados son asimiladores (50,0%) preferencialmente. Eso indica que la mayoría de los estudiantes brasileños son más teóricos y los estudiantes españoles más pragmáticos.

En este trabajo nuestro propósito es medir cómo estudiantes brasileños y españoles perciben los diferentes tipos de habilidades de estudio y estrategias de aprendizaje además de su planificación y esfuerzo para desarrollar las tareas vinculadas a su formación universitaria y también sobre el aprendizaje colaborativo y búsqueda de soporte en su

Editorial Universitat Politècnica de València

proceso de aprendizaje en el título de Administración y Dirección de Empresas de las dos universidades. La tabla 3.2 presenta los resultados con las puntuaciones medias de los estudiantes de cada país y los resultados de las diferencias de medias (test t) para muestras independientes.

Tabla 3.2. Motivación de Aprendizaje

VALOR	Brasil		España		Teste t	
	M	DT	M	DT	t	Sig.
Orientación Intrínseca	5,44	0,92	**4,79**	1,27	-3,046	0,03
Orientación Extrínseca	**4,37**	1,10	4,33	1,12	-,171	0,87
Valor de La Tarea	5,93	1,00	**4,70**	1,41	-5,193	0,00
EXPECTATIVA						
Control sobre creencias	**5,36**	0,92	5,03	1,15	-1,637	0,11
Autoeficacia	**5,37**	0,96	5,43	0,72	0,399	0,691
EMOCIÓN						
Test de Ansiedad	**3,18**	1,12	3,11	0,95	-0,333	0,74

M = Media / DT: Desviación Típica

Los resultados de las estrategias cognitivas y metacognitivas presentan puntuaciones medias superiores a 4 en los dos países en cuatro estrategias de aprendizaje, y valores inferiores a cuatro para la estrategia de autorregulación metacognitiva. A pesar del test de diferencias de medias no se apuntan diferencias significativas con niveles de significatividad debajo de 0,05. Las puntuaciones medias de las estrategias de elaboración, pensamiento crítico y autorregulación metacognitiva son más elevadas hacia los estudiantes brasileños, pero las estrategias de repaso y organización de los estudiantes españoles presentan medias superiores.

Un punto relevante de los resultados en los dos países es el bajo valor medio de las estrategias de autorregulación metacognitiva, que están vinculadas al control y regulación cognitiva por los estudiantes y que objetiva la medida del uso de tres estrategias metacognitivas: planeamiento (definición de objetivos y análisis de las tareas), control (seguimiento de atención y comprensión) y regulación de las actividades (ajuste continuo de las actividades) (Tock & Moxley, 2017; Duncan & McKeachie, 2005). Esta es una estrategia de aprendizaje relevante porque ayuda a los estudiantes a mejorar su desempeño en su proceso de formación. Los resultados de la encuesta muestran que esa estrategia presentó las puntuaciones medias más bajas en una escala de 1 a 7, indicando que los estudiantes necesitan mejorar la planificación, control y regulación cognitiva de las actividades.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Conclusiones

La realización de una investigación en dos países sobre el tema del aprendizaje presenta algunos retos. Primero, las diferencias culturales entre los estudiantes son caracterizadas por la vivencia de experiencias que sufren la influencia del entorno social, económico, histórico y demográfico. Segundo, las políticas educacionales de los países pueden presentar algunas especificidades en los procesos de aprendizaje lo que influencia los procesos cognitivos de aprendizaje. A pesar de las diferencias, comprender los procesos de aprendizaje de los estudiantes de países diferentes también puede revelar algunas similitudes importantes sobre todo en cursos de formación más aplicados como el de Administración y Dirección de Empresas.

Los resultados de la encuesta realizada con estudiantes de Brasil y España indican que hay diferencias entre los estilos predominantes de aprendizaje. Mientras los estudiantes brasileños son predominantemente asimiladores, los españoles son predominantemente convergentes. Los estudiantes brasileños son más reflexivos y les gustan trabajar más en pareja y equipo que a los españoles.

Sobre las estrategias de aprendizaje, los resultados no apuntaron diferencias significativas entre las estrategias cognitivas y metacognitivas, pero la baja media de las estrategias de autorregulación metacognitivas en los dos países es preocupante, una vez que son las menos desarrolladas, lo que indica una baja capacidad de los estudiantes de regular y controlar sus procesos cognitivos (Pintrich et al., 1993) de planificación, búsqueda de atención, comprensión y el ajuste de las actividades.

Además, ¿cómo pueden los profesores contribuir para el desarrollo de las estrategias de autorregulación de los estudiantes? ¿En qué medida el bajo nivel de desarrollo de las estrategias de autorregulación afecta al desempeño académico de los estudiantes? Futuros estudios pueden analizar estas cuestiones.

La única estrategia de aprendizaje que presentó diferencias significativas entre los dos países fue la organización del tiempo y el ambiente de estudio. Los estudiantes españoles manejan mejor el tiempo y el ambiente de estudio y dedican mas horas de estudio por semana fuera de clase que los brasileños. Una observación significativa y que necesita de mejor análisis en futuros estudios es la relación entre el turno de estudio (diurno o nocturno) en la organización del tiempo y el ambiente de estudio.

Esta investigación presenta algunas limitaciones. Primero, el bajo número de estudiantes con estilos acomodadores y divergentes, comparados con los asimiladores y convergentes, puede haber limitado algunas relaciones. Este es un resultado que merece la atención de los investigadores porque la media de la experiencia concreta fue la más baja de todas las

Editorial Universitat Politècnica de València

habilidades, lo que influencia directamente en la predominancia de los estilos divergentes y acomodadores. Así, uno de los retos en los procesos de enseñanza es estimular a los estudiantes a vivir nuevas experiencias con más apertura y sin preconceptos para mejorar sus niveles de desarrollo de la experiencia concreta.

Otra limitación es el número de la muestra de los dos países. Así, ampliar la muestra es una estrategia para mejorar su representatividad con relación a la población de los estudiantes de los cursos de administración de las dos universidades.

No obstante, este estudio presenta contribuciones para la práctica docente porque indica la importancia de analizar las estrategias de aprendizaje, las habilidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes para planear estrategias de enseñanza centradas en el estudiante para mejorar sus capacidades cognitivas y ayudar los estudiantes a administrar mejor sus estudios. También puede ser considerado un trabajo innovador porque su entorno de investigación involucra estudiantes de dos países.

Agradecimientos

Sistemas de aprendizaje en acción en el ámbito de la educación superior (PIME/2017/A07), Universitat Politècnica de València.

References

Credé, M., & Phillips, L. A. (2011). A meta-analytic review of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire. *Learning and individual differences*, *21*(4), 337-346.

Duncan, T. G., & McKeachie, W. J. (2005). The making of the motivated strategies for learning questionnaire. *Educational psychologist*, *40*(2), 117-128.

Freiberg Hoffmann, A., Ledesma, R., & Fernández Lipporace, M. (2017): Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios de Buenos Aires. *Revista de Psicología*, 35(2), 535-573.

Gómez Ruiz, P. & Gil López, A.J. (2018). El estilo de aprendizaje y su relación con la evaluación entre pares. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 221-237.

Kolb, A.Y. & Kolb, D.A. (2008). The learning way: meta-cognitive aspects of experiential learning, *Simulation & Gaming*, 4(3), 297-327.

Kolb, D.A. (1984). Experiential Learning: experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In *Handbook of self-regulation*, 451-502.

Editorial Universitat Politècnica de València

Pintrich, P. R., Smith, D. A., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and psychological measurement*, *53*(3), 801-813.

Tock, J. L., & Moxley, J. H. (2017). A comprehensive reanalysis of the metacognitive self-regulation scale from the MSLQ. *Metacognition Learning*, 12, 79–111.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8820

Ludificación (*gamification*) y exámenes *on-line* como elemento dinamizador y motivador del estudio.

Fernando Cardona [a, b], Lorena Atarés-Huerta[a]

[a]Departamento de Tecnología de los Alimentos. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. Universitat Politècnica de València.

[b]Unitat de Genètica Molecular. Instituto de Biomedicina de Valencia. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Resumen

La ludificación (gamification) se utiliza con frecuencia como elemento motivador y dinamizador en el aula, permitiendo introducir actividades recreativas durante la lección magistral. En general es bien aceptada por los alumnos, y permite introducir y asentar conceptos complejos de manera amena.

En este trabajo se utilizó Socrative para realizar los cuestionarios de repaso de los conceptos teóricos, que se realizaban ya anteriormente en el aula, dando además el feedback al estudiante inmediatamente (proporcionándole la respuesta correcta, una pequeña explicación, y la calificación obtenida). Además, el examen de teoría se realizó on-line utilizando la herramienta correspondiente en la plataforma de la Universitat Politècnica de València (Poliformat).

Los resultados académicos muestran que las calificaciones mejoran en los estudiantes que realizan los cuestionarios con Socrative en clase, probablemente debido a que la evaluación formativa y gamificada mejora la asimilación de los conceptos teóricos. Sin embargo, los resultados no son estadísticamente significativos.

Las encuestas realizadas muestran además que a los alumnos en general les gustan estas dos actividades, están de acuerdo con su diseño, y perciben que contribuyen de forma importante a su aprendizaje y sus calificaciones.

Sin embargo, se observó que son necesarias algunas modificaciones para facilitar la aplicación de esta mejora por parte del profesorado. En cuanto al uso de Socrative, una dificultad observada es que la corrección de los cuestionarios resulta demasiado tediosa para el profesor en la versión gratuita de Socrative. Además, los alumnos plantean la posibilidad de hacer los cuestionarios incluso fuera de los horarios de clase, por lo que parece

Editorial Universitat Politècnica de València

apropiado introducir ciertas modificaciones. En cuanto a los exámenes on-line, la principal dificultad reside en impedir que los alumnos copien de los compañeros o de la web, por lo que se han buscado herramientas para solventarlo. Basándonos en esta experiencia se proponen algunas modificaciones de estas actividades.

Palabras clave: *Ludificación, Gamification, Socrative, Examen on-line, Motivación, Dinamización, Evaluación formativa*.

1. Introducción

La ludificación es la aplicación de mecánicas de juego a situaciones que en principio no son lúdicas, como puede ser el proceso enseñanza-aprendizaje (Deterding, 2011) y ha demostrado ser útil aumentando la motivación y reduciendo el estrés (Hanus y Fox, 2015), debido fundamentalmente a que es un proceso divertido y suele proporcionar un *feedback* inmediato (Llorens-largo et al., 2016). Este tipo de actividades también facilitan el aprendizaje por el propio carácter lúdico de la actividad, que reconforta al alumno, incentivándolo en el proceso (Koster y Wright, 2004). También resulta útil, como cualquier actividad y en especial las de carácter lúdico, para interrumpir temporalmente la lección magistral rompiendo así la monotonía y manteniendo al alumno activo, que de otra manera acabaría desconectando (Prieto-Martín et al., 2014).

Dado que actualmente casi el 100% del alumnado dispone de dispositivos móviles de pantalla táctil (tabletas, móviles y ordenadores híbridos), parece apropiado introducirlos en la dinámica del aula para realizar las actividades, más aún si son dispositivos a los que dedican mucho tiempo y atención, como es el caso del teléfono móvil. Sin embargo, esta mejora en la motivación mediante el uso de dispositivos digitales no siempre se refleja en una mejora del proceso de aprendizaje de todas las competencias. Por ejemplo, se ha relacionado su uso con el empeoramiento de las habilidades de escritura, y en el aprendizaje de cuestiones teóricas cuando se evalúan mediante respuesta larga abierta (Wollscheid et al., 2016; Wakefield et al., 2018). Es por ello que es necesario un estudio piloto antes de introducirlas en las actividades del aula.

Por otro lado, los exámenes *on-line* han demostrado disminuir la ansiedad y estrés del alumno, lo que lleva a una mejor evaluación del aprendizaje (Veenman et al., 2005). También, proporcionan un *feedback* inmediato de los resultados, lo que resulta en una mejora de la evaluación formativa (Epstein et al., 2002).

Editorial Universitat Politècnica de València

La hipótesis de trabajo de este proyecto es que la introducción de dispositivos digitales en las actividades del aula y en la evaluación puede mejorar el rendimiento académico. En concreto se utilizaron dispositivos táctiles (fundamentalmente el teléfono móvil) en la realización de los cuestionarios de repaso de la teoría, que hasta ahora venían haciéndose en papel, utilizando el programa Socrative (https://www.socrative.com/), de forma que los alumnos resuelven los cuestionarios en el aula, incentivándolos además con una pequeña subida en la nota de teoría (hasta 0,3 puntos sobre la nota obtenida en el examen), sin variar el máximo que puede obtenerse (3 sobre 10). También se introdujo la realización del examen de teoría basado en estos cuestionarios ludificados, realizando el examen *on-line* en un aula de informática de la Universitat Politècnica de València mediante la correspondiente plataforma educativa (Poliformat). Casi la totalidad de los alumnos eligió esta modalidad de examen, lo que demuestra su elevada aceptación. Sin embargo, hubo algunos problemas de implementación, por lo que se proponen algunas modificaciones para implementar esta actividad.

2. Objetivos

El objetivo general de este trabajo es determinar si la introducción de la gamificación mediante el uso de dispositivos digitales tiene un efecto positivo sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, este objetivo general se subdivide en tres objetivos parciales:

2.1-Evaluar el efecto en la calificación final y la aceptación del uso de Socrative para la realización de los cuestionarios de teoría de la UD2 de la asignatura "Fundamentos Químicos para Ciencia y Tecnología de Alimentos (CTA)", que venían realizándose hasta la fecha en papel.

2.2-Evaluar el efecto sobre la calificación final y la aceptación de la introducción de exámenes de la parte teórica on-line, utilizando las preguntas de los cuestionarios de Socrative.

2.3-Plantear las modificaciones necesarias de ambas actividades para implantarlas en la evaluación, en caso de tener un efecto positivo y una aceptación alta.

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Desarrollo

Esta experiencia se llevó a cabo con alumnos de primer curso del grado de CTA, de la Universitat Politècnica de València (UPV). La asignatura es anual de 12 créditos repartidos en tres Unidad Didácticas (UD). Este proyecto se llevó a cabo en la UD2 (Química Física).

Durante el curso académico 2017-2018 se implantó en el aula el uso de Socrative para realizar los cuestionarios de repaso de la parte teórica de la UD2, que hasta el momento se realizaba en papel y se corregía luego en la pizarra. Además, se introdujo la posibilidad de realizar el examen de teoría *on-line* una semana antes de la prueba final, utilizando la herramienta exámenes de Poliformat, siendo este examen eliminatorio, de forma que en caso de aprobarlo para el examen final solo se realiza la parte de problemas. El examen consiste en una batería de 30 preguntas aleatorizadas, limitando el acceso a las IPs del aula del examen, y la corrección del examen se envía automáticamente por e-mail al finalizarlo, junto con la calificación.

Con una encuesta posterior se midió la opinión de los alumnos sobre estas metodologías, así como los beneficios que perciben. Para realizar la encuesta y analizar los resultados se utilizó la herramienta correspondiente de *Google Drive* (Cuestionarios de Google). El efecto sobre la nota final alcanzada se evaluó utilizando la herramienta Excel de Microsoft Office.

De los 91 alumnos examinados, 63 utilizaron Socrative con cierta asiduidad en clase, de los cuales 45 rellenaron la encuesta. De estos 91, 88 realizaron el examen de teoría on-line, de los cuales 45 rellenaron la correspondiente encuesta.

4. Resultados y discusión

4.1 Opinión de los alumnos

4.1.1 Uso de Socrative

De los alumnos encuestados (45), al 84,4% le ha gustado usar Socrative y le ha parecido útil (Fig. 1), frente a un 8,9% a los que no. En cuanto al diseño de los cuestionarios (Fig. 2), un 93,3% opina que es bueno o muy bueno, por lo que no parecen necesarias modificaciones de los mismos. En lo relativo a la contribución al aprendizaje de los conceptos, un 66,6% opina que es alto o muy alto (Fig. 3). Además, un 86,6% piensa que la

Editorial Universitat Politècnica de València

contribución a la mejora de la calificación es adecuada o alta (Fig. 4), por lo que no se plantea realizar modificaciones en ese sentido.

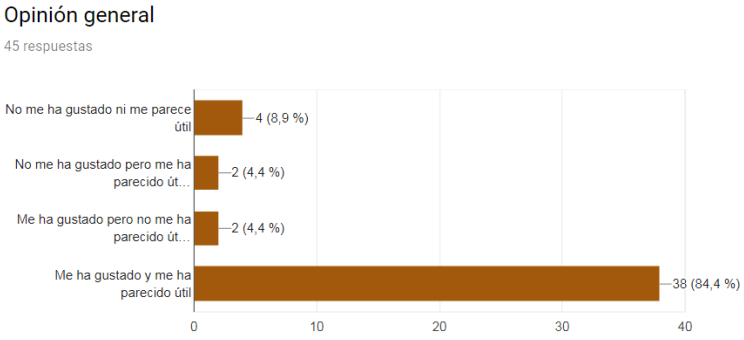


Fig. 1. Opinión general de los alumnos sobre el uso de Socrative. Se muestra el porcentaje de alumnos que ha contestado cada opción en la encuesta. Se observa que a la mayoría de los alumnos (84.4%) les gusta la actividad y les parece útil. Fuente: Elaboración propia

En general, un 84,4% de los encuestados recomienda su uso (Fig. 5), por lo que puede concluirse que existe una buena aceptación de la metodología utilizada.

Dos mejoras han sido propuestas por los alumnos encuestados:

i) Subir las respuestas correctas a Poliformat (plataforma educativa de la UPV)
ii) Habilitar la posibilidad de realizar la actividad fuera del aula

La primera modificación propuesta se desestima por ir en contra del objetivo mismo de la actividad, que es realizar en el aula los cuestionarios para que el, interaccione con el profesor en clase y repase los contenidos conforme se van explicando. Sin embargo, sí parece apropiada, aunque con modificaciones, la segunda propuesta. Para cursos posteriores se plantea introducir los cuestionarios como exámenes *on-line* calificables (hasta un punto de la nota final) que se realizarán fuera del aula, mientras que el uso de Socrative quedaría restringido al aula, pero sin efecto en las calificaciones.

Editorial Universitat Politècnica de València

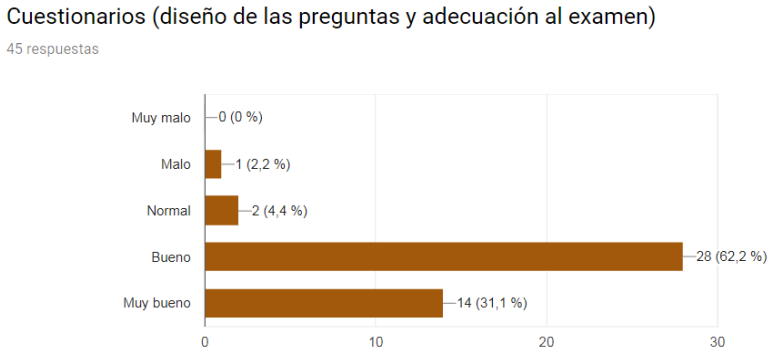


Fig. 2. Opinión de los alumnos sobre los cuestionarios utilizados para repasar la teoría en el aula. Se muestra el porcentaje de alumnos que ha contestado cada opción en la encuesta. Se observa que a la mayoría de los alumnos (62.2+31.1 = 73.3%) el diseño de las preguntas y la adecuación al examen les parecen buenos o muy buenos. Fuente: Elaboración propia

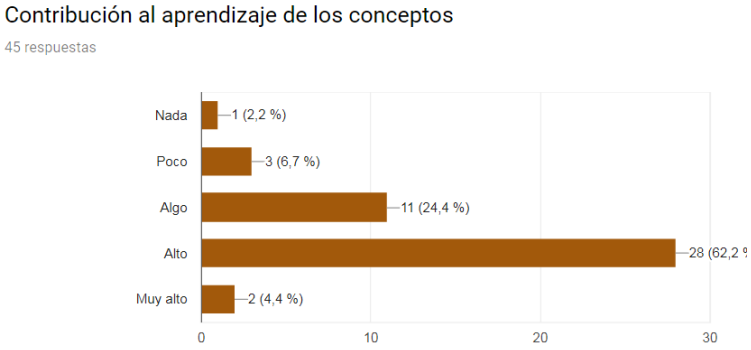


Fig. 3. Opinión de los alumnos sobre la contribución del examen *on-line* al aprendizaje en la asignatura. Se muestra el porcentaje de alumnos que ha contestado cada opción en la encuesta. Se observa que la mayoría de los alumnos (62.2+4.4 = 66.6%) opina que la actividad contribuye al aprendizaje de los conceptos. Fuente: Elaboración propia

Editorial Universitat Politècnica de València

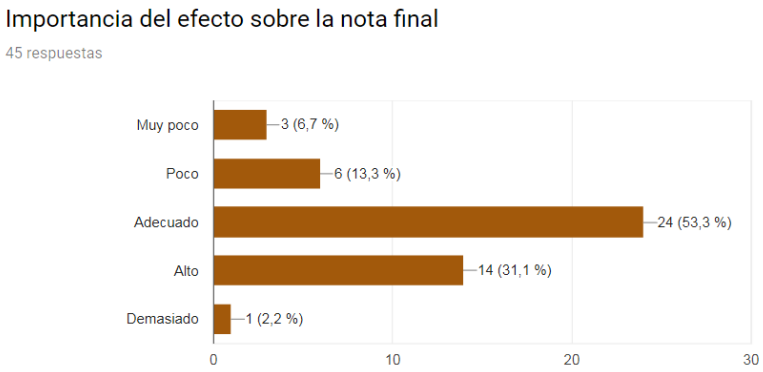


Fig. 4. Opinión de los alumnos sobre la importancia en la nota final del examen *on-line*. Se muestra el porcentaje de alumnos que ha contestado cada opción en la encuesta. Se observa que la mayoría de los alumnos (53.3+31.1 = 64.4%) opina que el efecto de la actividad sobre la nota final es adecuado o alto sin ser excesivo. Fuente: Elaboración propia



Fig. 5. Recomendación general de los alumnos sobre la realización del examen *on-line*. Se muestra el porcentaje de alumnos que ha contestado cada opción en la encuesta. Se observa que la mayoría de los alumnos (84.4%) recomiendan su uso. Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Examen *on-line*

De los 91 estudiantes matriculados, 87 realizaron el examen *on-line*, y de éstos, 45 realizaron la encuesta planteada sobre el mismo. De esos 45 estudiantes, 25(55,5%) prefieren hacerlo *on-line*, y solo a 1 no le gusta en absoluto (Fig. 6), por lo que podemos concluir que tiene una buena aceptación.

En cuanto al contenido del examen (calidad de las preguntas, correspondencia con lo trabajado en el aula, número y tipo de preguntas y tiempo para contestar), el 83,5% está de acuerdo, mientras ningún estudiante está en desacuerdo (Fig. 7), por lo que el diseño del examen parece correcto y no necesita modificaciones sustanciales.

Editorial Universitat Politècnica de València

En lo referente al *feedback* y rapidez en conocer la nota, el 84% está de acuerdo (Fig.8), por lo que también parece un método adecuado para la evaluación formativa.

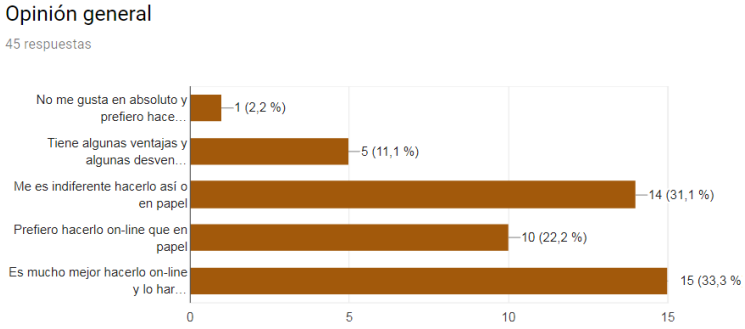


Fig. 6. Opinión general de los alumnos sobre el examen *on-line*. Se muestra el porcentaje de alumnos que ha contestado cada opción en la encuesta. Se observa que la mayoría de los alumnos (22.2 + 33.3 = 55.5%) prefiere hacer el examen *on-line*. Además, al 31.1% le es indiferente, por lo que solo un 13.3% le encuentran inconvenientes. Fuente: Elaboración propia.

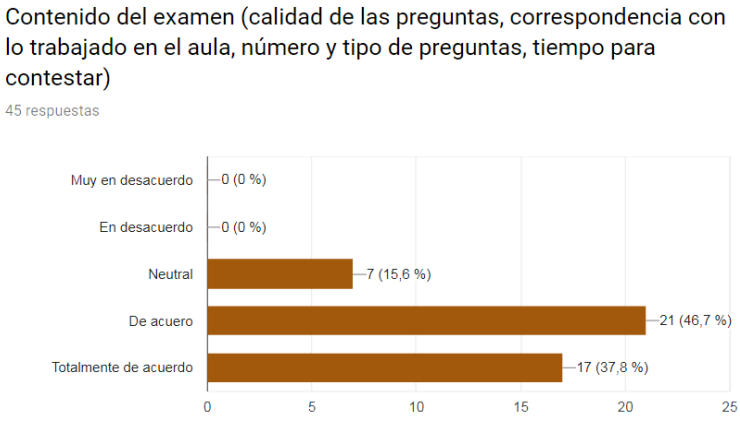


Fig. 7. Opinión de los estudiantes sobre el contenido del examen *on-line*. Se muestra el porcentaje de alumnos que ha contestado cada opción en la encuesta. Se observa que la gran mayoría de los alumnos (46.7+37.8 = 83.5%) están de acuerdo con el contenido del examen, y ninguno está en desacuerdo. Fuente: Elaboración propia.

Editorial Universitat Politècnica de València

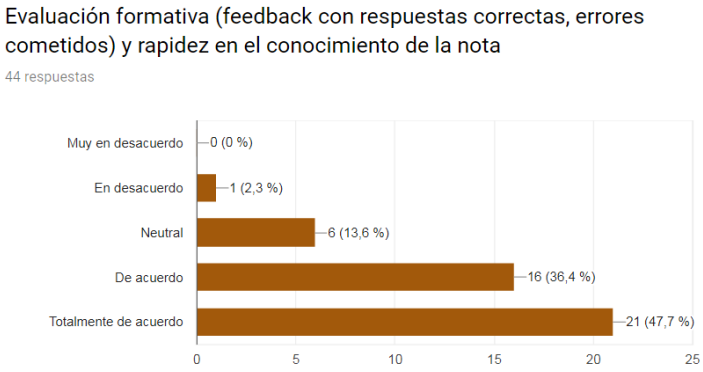


Fig. 8. Opinión de los estudiantes sobre la evaluación formativa del examen *on-line*. Se muestra el porcentaje de alumnos que ha contestado cada opción en la encuesta. Se observa que la mayoría de los alumnos (36.4+47.7 = 84.1%) les gusta el tipo de examen en lo que respecta a evaluación formativa, y solo un alumno (2.3%) está en desacuerdo. Fuente: Elaboración propia.

Por último, cabe destacar que el 82% de los encuestados recomienda hacer el examen de teoría mediante esta modalidad (Fig.9), por lo que consideramos que tiene una elevada aceptación.

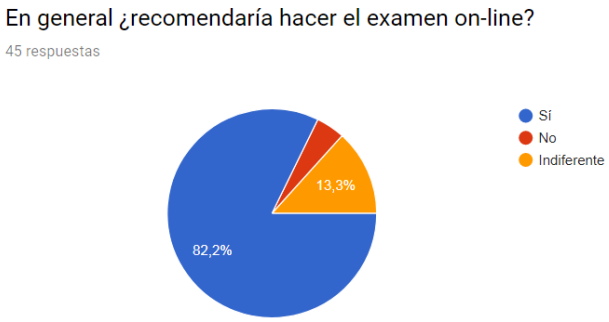


Fig. 9. Recomendación general de los estudiantes sobre el examen *on-line*. Se muestra el porcentaje de alumnos que ha contestado cada opción en la encuesta. Se observa que la mayoría de los alumnos (82.2%) recomienda hacer el examen de esta manera. Fuente: Elaboración propia.

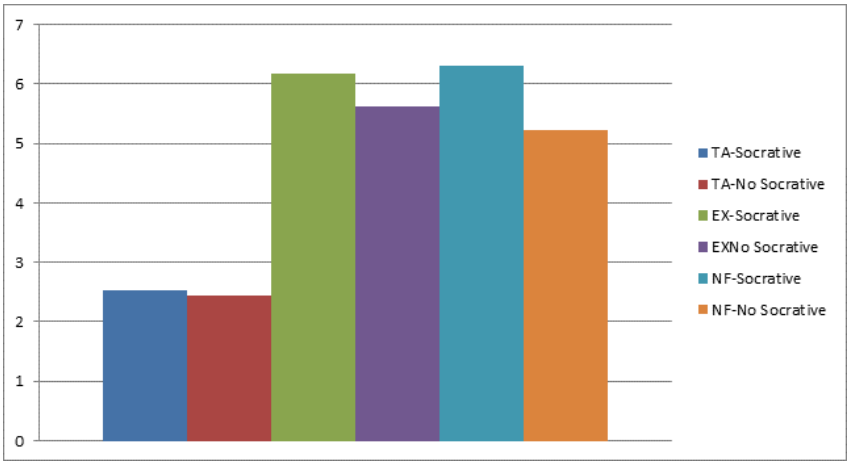
4.2 Efectos de la ludificación en las calificaciones de los alumnos

El efecto de realizar el examen *on-line* en la nota final no pudo ser evaluado por no tener dos grupos para comparar, debido a que prácticamente todos los alumnos eligieron realizar el examen *on-line*.

Editorial Universitat Politècnica de València

Sí que se pudo medir la influencia del uso de Socrative para realizar los cuestionarios, ya que no todos los estudiantes participaron en esta actividad, y algunos lo hicieron muy esporádicamente. Para este análisis, se incluyeron en el grupo de estudiantes que habían participado en la actividad, aquellos que alcanzaron al menos 0,1 puntos sobre 0,3, para no incluir a los que habían participado solo en alguno de los cuestionarios.

Los resultados obtenidos (Fig. 10) muestran cierta tendencia a la mejora en la parte del examen de TA (media de 2,53 frente a 2,43), y para la nota global del examen (6,16 frente a 5,62), aunque estos resultados no son estadísticamente significativos ($p > 0,05$, ver panel inferior). Si son significativas las diferencias en las notas finales (6,3 frente a 5,2, $p=0,001$), pero ese dato incluye el incremento en la calificación debida a la realización de la actividad, por lo que con estos datos no puede concluirse que mejore el aprendizaje de la TA ni de la asignatura en general. Sin embargo, dado que se observa cierta tendencia positiva a la mejora, es posible que en una muestra poblacional diferente los resultados sean estadísticamente significativos.



TA	*Socrative*	*No Socrative*
Media	2,53757812	2,4325
Varianza	0,16353591	0,09766587
Observaciones	64	27
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	63	
Estadístico t	1,33746266	
P(T<=t) una cola	0,09294018	
Valor crítico de t (una cola)	1,66940222	
P(T<=t) dos colas	0,18588035	
Valor crítico de t (dos colas)	1,99834052	

NOTA EXAMEN	*Socrative*	*No Socrative*
Media	6,16600781	5,62518519
Varianza	3,68093072	2,42379323
Observaciones	64	27
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	60	
Estadístico t	1,40921122	
P(T<=t) una cola	0,08196733	
Valor crítico de t (una cola)	1,67064887	
P(T<=t) dos colas	0,16393466	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0002978	

NOTA FINAL	*Socrative*	*No Socrative*
Media	6,30697656	5,21135185
Varianza	3,5168613	1,72898511
Observaciones	64	27
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	69	
Estadístico t	3,17622494	
P(T<=t) una cola	0,00111583	
Valor crítico de t (una cola)	1,66723855	
P(T<=t) dos colas	0,00223166	
Valor crítico de t (dos colas)	1,99494539	

Fig. 10. Efecto del uso de Socrative para realizar los cuestionarios de teoría sobre las calificaciones obtenidas. Se muestra en el diagrama de barras las calificaciones obtenidas para cada grupo de alumnos. Los resultados muestran que, aunque el efecto en la nota final es significativo (ver tabla inferior, p-valor < 0,05), es debido al incremento de la nota por la actividad. No existen diferencias significativas en las calificaciones obtenidas por los alumnos en los exámenes. TA = nota examen teoría de aula. EX= nota total examen. NF = nota final. Fuente: Elaboración propia.

Editorial Universitat Politècnica de València

5. Conclusiones

Según los resultados obtenidos en este trabajo, la ludificación de los cuestionarios mediante Socrative:

1-Tiene buena aceptación por los alumnos. Además, opinan que está realizado con unos cuestionarios adecuados, contribuye al aprendizaje de los conceptos y la aportación a la calificación es adecuada.

2-Aunque se observa cierta tendencia positiva, no parece contribuir significativamente a mejorar el aprendizaje medido como mejora en las calificaciones.

En estas condiciones, la introducción del examen de TA *on-line*:

3- Tiene buena aceptación por los alumnos y lo prefieren al examen escrito. También opinan que el contenido del examen es adecuado, se ajusta a los contenidos trabajados en el aula y contribuye adecuadamente a la evaluación formativa.

6. Modificaciones propuestas y perspectivas

A la vista de los resultados, parece interesante seguir con las metodologías iniciadas. Aunque la mejora en el aprendizaje nos sea significativa se observa cierta tendencia positiva, y son actividades que gustan a los alumnos. Sin embargo, se han detectado algunos puntos de mejora, no en las actividades en sí mismas si no en su implementación:

-Para la ludificación se hace necesario mejorar el sistema de corrección de la actividad. Con la versión gratuita de Socrative se almacenan los cuestionarios con el nombre que pone el alumno, que puede ser diferente cada vez. Los profesores deben luego recopilar los nombres y la puntuación de cada cuestionario, lo que se convierte en una tarea bastante ardua. Además, un alumno podría hacer el cuestionario en nombre de otro o esperar a que el compañero (que puede firmar con un nombre falso) conteste y ver así la respuesta correcta. Es por ello que se propone usar la versión de pago de Socrative, que sí pide nombre real y almacena las puntuaciones, permitiendo entrar solo si se está registrado, con un login/password que almacena las respuestas. Otra opción, si no se dispone de la versión de pago, es utilizar Socrative para "ensayar" el cuestionario, y luego realizar la actividad calificable (en el aula o fuera de ella) en la plataforma educativa (Poliformat), que es personal y almacena las puntuaciones, de forma que luego puedes promediar y procesar las calificaciones de manera sencilla. Cabe destacar que algunos alumnos han sugerido poder

Editorial Universitat Politècnica de València

realizar la actividad fuera del aula si no asisten a clase, por lo que se plantea esta opción como futura mejora de la actividad, puntuando un porcentaje de la nota final. Pensamos que de esta forma se obliga al alumno a estudiar casi "al día" la teoría impartida.

-En cuanto al examen *on-line*, el principal problema es impedir la copia durante el mismo, lo que se ha solucionado contactando con el departamento correspondiente de la UPV (ASIC). El próximo curso académico, además de aleatorizar el orden de las preguntas, éstas podrán ser diferentes para cada alumno (al menos en parte) y el alumno solo podrá acceder al examen (no a Poliformat ni a internet en general) en esa aula.

Referencias

Deterding, S., Icart, M., Nacke, L. E., O'Hara, J. & Dixon, D. (2011). Gamification: Using Game Design Elements in Non-Gaming Contexts. Proceedings of CHI EA, ACM.

Epstein, M. L., Amber, D., Lazarus, A. D., Calvano, T. B., Matthews, K. A., Hendel, R. A., Epstein, B. B. & Brosvic, G.M. (2002) Immediate Feedback Assessment Technique Promotes Learning and Corrects Inaccurate first Responses. The Psychological Record. 52(2): 187–201

Hanus, M. D. & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. Computers & Education. 80:152-161.

Koster, R. & Wright, W. (2004). A theory of fun. New York: Paraglyph Press.

Lorens-Largo, F., Villagrá-Arnedo, C. J., Gallego-Durán, F. J., Satorre-Cuerda, R., Compañ-Rosique, P. & Molina-Carmona, R. (2016) LudifyME: An Adaptive Learning Model Based on Gamification. Formative Assessment, Learning Data Analytics and Gamification: 245-269

Prieto Martin, A., Díaz Martín, D., Montserrat Sanz, J. & Reyes Martín, E. (2014). Experiencias de aplicación de estrategias de gamificación a entornos de aprendizaje universitario. ReVisión 7: 27-43.

Wakefield, J., Frawley, J. K., Tyler , J. & Dyson, L. E. (2018) The impact of an iPad-supported annotation and sharing technology on university students' learning. Computers & Education. 122: 243-259

Wollscheid, S., Sjaastad, J. & Tømte C. (2016). The impact of digital devices vs. Pen(cil) and paper on primary school students' writing skills – A research review. Computers & Education. 95:19-35

Veenman, M. V. J., Van Hout-Wolters, B. H. A. M. & Afflerbach, P. (2006) Metacognition and learning: conceptual and methodological considerations. Metacognition Learning. 1: 3–14

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8821

La coevaluación y autoevaluación en la asignatura de Distribución de la Información Espacial del MUIGG en la UPV

Eloina Coll Aliaga[a], José Carlos Martinez-LLario[a]
[a] Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría (ecoll@cgf.upv.es), (jomarlla@cgf.upv.es)

Resumen

En la evaluación de la asignatura de Distribución espacial del Máster Universitario en Ingeniería en Geomática y Geoinformación (MUIGG) de la Universitat Politècnica de València se utilizan, entre otras técnicas las de coevaluación y autoevaluación. Se pretende con ello evaluar parte de las competencias específicas y transversales que el estudiante debe alcanzar en la asignatura. Con la autoevaluación, el estudiante reflexiona de lo que está aprendiendo y hace que sea capaz de reconocer sus fortalezas y debilidades permitiendo que se responsabilice de mejorar su propio proceso de aprendizaje. En la coevaluación los compañeros se valoran entre ellos y este tipo de evaluación permite que los estudiantes sean más activos en clase, Ellos deben ser capaces de expresar juicios críticos sobre sus compañeros y recibir una retroalimentación que les ayude a mejorar en su aprendizaje. En este artículo se muestran los procesos seguidos en clase con las temporizaciones y rubricas utilizadas, así como los resultados obtenidos en los dos últimos cursos académicos

Palabras clave: *Coevaluación, autoevaluación, evaluación, aprendizaje colaborativo.*

1. Introducción

En este trabajo se presenta la metodología utilizada como parte de evaluación de la asignatura de Distribución de la Información Espacial, asignatura troncal del Máster Universitario en Ingeniería en Geomática y Geoinformación de la Universitat Politècnica de València. Esta asignatura, que tiene 6 créditos ECTS, (3 teóricos y 3 prácticos) tiene como principal objetivo conseguir que los estudiantes sean expertos en las especificaciones de datos de la Directiva Europea Inspire. Es una asignatura técnicamente compleja y en la que los alumnos deben implementar una especificación de datos utilizando bases de datos

Editorial Universitat Politècnica de València

espaciales. El contenido de la asignatura permite que el alumno llegue a ser capaz de integrarse en equipos multidisciplinares de empresas que trabajan en proyectos con datos geoespaciales, pero además tiene que facilitar al alumno habilidades de hablar en público, trabajar en equipo y liderar proyectos. Desde hace algunos años la UPV tiene 13 competencias transversales integradas en la evaluación y su objetivo es conseguir que todos sus egresados lleguen a alcanzarlas en unos niveles adecuados (ICE-UPV 2018). Esta asignatura es punto de control de las competencias de liderazgo y trabajo en grupo y de la competencia de comunicación efectiva y para evaluar parte de dichas competencias se utiliza la coevaluación y la autoevaluación.

El uso de la coevaluación y la autoevaluación en el contexto universitario ha sido estudiado por varios autores a lo largo de estos últimos años y según (Deeley 2014), (Quesada, Gómez y Cubero 2015) existen diversos beneficios en el uso de la coevaluación en entornos universitarios, ya que al utilizar estas técnicas hacemos que nuestros estudiantes mejoren sus habilidades relacionadas con evaluar a otros y especialmente potencian la capacidad de evaluarse a sí mismos. Cuando un estudiante se ve en la obligación moral de realizar juicios sobre los trabajos de sus compañeros (coevaluación) o sobre su propio trabajo (autoevaluación) implícitamente incorpora a su aprendizaje la ética y la lógica que lleva implícita la evaluación. Los estudiantes mejoran la competencia de comunicación efectiva y las habilidades para argumentar y negociar según (Quesada, García y Gómez 2016). Se incrementa la comunicación y la confianza mutua entre profesores y estudiantes (Quesada, Gómez y Cubero, 2015) y también permite que los estudiantes asuman diferentes roles en los trabajos realizados (Álvarez Valdivia, 2008).

El estudio realizado por Rodríguez, Ibarra, y Cubero (2016) en 10 universidades públicas españolas, analiza la percepción un tanto negativa que tienen los estudiantes sobre su capacidad evaluadora con la conclusión que sería necesario prepararlos en técnicas evaluación. Esto es fácil comprobarlo cuando se les pide que realicen una evaluación de sus compañeros, por ejemplo de una exposición oral en la que diferentes estudiantes desarrollan un tema y posteriormente se comprueba que no existe un reflejo de la realidad observada. Algunos estudiantes rellenan la rúbrica utilizada valorando con la máxima puntuación todos los apartados, o con valoraciones intermedias.

La experiencia conducida por Acedo, y Ruiz-Cabestre (2011) muestra resultados positivos al comparar el grado de objetividad entre las valoraciones que logran los estudiantes de sí mismos y de sus compañeros, mediante la autoevaluación y la evaluación de pares, respecto a las valoraciones hechas por el profesor, aunque como se ha mencionado anteriormente esto no siempre sucede.

Editorial Universitat Politècnica de València

Y los autores García-Beltrán, Martínez, Jaén, Tapia (2016) describen cómo la autoevaluación de los estudiantes permite diagnosticar sus conocimientos previos y de esta forma se pueden orientar las diferentes actividades durante el desarrollo de la docencia de la asignatura.

Con la autoevaluación conseguimos hacer al estudiante responsable de su propio aprendizaje. Pasa de tener un papel pasivo a formar parte activa del proceso de aprendizaje. La autoevaluación ayuda a poder desarrollar estrategias para conseguir mejorar el autocontrol y la propia valoración de si mismo. Facilita el desarrollo de habilidades en grupo, favorece una actitud positiva hacia el aprendizaje, incrementa la cooperación entre los estudiantes y desarrolla el respeto a su autonomía.

2. Metodología

La metodología que se utiliza en la asignatura debe de garantizar poder evaluar al alumno en las dos competencias transversales de liderazgo y trabajo en grupo y de la comunicación efectiva, así como de las competencias específicas de la misma. El primer día de clase se especifica el calendario de las clases teóricas y prácticas que se van a llevar a cabo y de las actividades que se realizaran durante el cuatrimestre (Fig. 1)

Distribución de la información espacial

Teoría

Septiembre:

26.- Presentación asignatura

Octubre

3.- Marco Normativo. Especificaciones de datos.

10.-. Trabajo en equipo preparación UML-XML-GML

17.- Modelo genérico conceptual de Inspire. UML-XML-GML

24.- Hale/ Trabajo en equipo

Noviembre

7.- Trabajo en equipo

14.- Trabajo en equipo

28.- Redes de transporte/ Unidades administrativas

Diciembre

5.- Hidrografía /Ocupación del suelo

12.- Direcciones/ nombres geográficos

Editorial Universitat Politècnica de València

Fig. 1 Parte de la temporización de la asignatura

Existen dos formas de valorar el trabajo en grupo y liderazgo; Todos los alumnos van a trabajar de la siguiente forma: Se generan ellos mismos grupos de 3 personas y eligen de todos las presentaciones técnicas de formatos exigidos por el Open Geospatial Consortiun para trabajar con información espacial que tienen disponibles en el PoliformaT la que quieren realizar. Por otro lado se dividen en 6 grupos generados desde el primer día por el profesor y se les asigna la especificación técnica que debe realizar para exponerla en clase el día especificado en la temporización.

Como se puede observar en la Fig. 1, se realizan sesiones de trabajo presenciales y al finalizar la clase los estudiantes generan una evidencia de la reunión. Dichas evidencias son actas de las sesiones de trabajo donde además de las conclusiones obtenidas en la sesión se debe proporcionar el orden del día y la firma de los asistentes a dicha reunión de trabajo.

Dentro del Poliformat existen varios apartados en los que se apoya esta asignatura. Los estudiantes deberán utilizar los chats para comunicarse entre ellos y si se programan reuniones virtuales, se deberá realizar una convocatoria con 24 horas de antelación al grupo y al profesor para, si es necesario, el profesor pueda conectarse a la misma y realizar una valoración de los roles utilizados durante la reunión.

Sistemas de evaluación y calificación.

En la guía docente de la asignatura aparece el sistema de evaluación que se va a emplear y es conocido desde el principio por todos los estudiantes. Al tener que evaluar competencias técnicas y transversales a la vez, se opta por utilizar diversas técnicas de aprendizaje en las que consigamos una evaluación formativa y continua. Se pretende motivar al alumno y de esta forma aumentar su aprendizaje y rendimiento académico.

Uno de los principales problemas que tiene este tipo de evaluación es que es necesario una buena planificación, organización y dedicación a concretar los criterios de evaluación y calificación para poder garantizar una alta fiabilidad del instrumento de evaluación diseñado.

La técnica de coevaluación es utilizada para evaluar la competencia de comunicación oral. Todos los estudiantes necesitan hacer dos exposiciones públicas para conseguirlo y son sus compañeros los que les evalúan utilizando la rúbrica que se presenta en la Fig. 2.

Editorial Universitat Politècnica de València

	4	3	2	1
Pronunciación	Habla despacio y claro y vocaliza bien	La mayoría del tiempo habla despacio y con claridad	Unas veces habla despacio y con claridad y otras es difícil de entender	Habla rápido o presenta espacios sin hablar. Con muletillas
Volumen	Adecuado y lo suficientemente alto cuando enfatiza lo importante	Levanta demasiado la voz todo el tiempo.	Habla demasiado bajo al exponer y de forma monótona.	El volumen es muy débil, casi no se le oye
Postura del cuerpo/contacto visual	Postura y gestos son muy adecuados. Mira a todos los compañeros con naturalidad	La postura y los gestos son adecuados pero, suele mirar sólo a alguna parte de la audiencia.	En ocasiones le da la espalda a sus compañeros. Algunas veces mantiene la postura adecuada.	No mantiene la postura apropiada y la mayoría de las veces no mira a sus compañeros.
Contenido	Demuestra un completo entendimiento del tema.	Demuestra un buen entendimiento del tema.	Demuestra entendimiento de partes del tema.	No parece entender muy bien el tema.
Vocabulario	Usa vocabulario técnico que enriquece a la audiencia.	Usa vocabulario técnico e incluye algunas palabras nuevas para la mayor parte de la audiencia	Usa vocabulario apropiado y conocido por la audiencia.	No usa vocabulario técnico y repite muchas veces las mismas palabras
Comprensión/ secuenciación	Presenta una conexión fluida, sigue el orden lógico en la exposición y contesta las preguntas planteadas.	Puede contestar algunas preguntas y la conexión entre las diapositivas es bastante buena.	Realiza muy poco la conexión entre las diapositivas y contesta muy poco a las preguntas.	La exposición carece de orden. No conecta las diapositivas y no puede contestar las preguntas planteadas.

Fig 2: Rubrica utilizada para la coevaluación.

Editorial Universitat Politècnica de València

En cada sesión, los estudiantes disponen de la tabla 1 y deben valorar a todos los compañeros que están haciendo la presentación oral.

Tabla 1: Tabla utilizada por los estudiantes.

Alumno:	Nombre1	Nombre2	Nombre3	Nombre4
Pronunciación				
Volumen				
Postura del cuerpo/ contacto visual				
Contenido				
Vocabulario				
Comprensión/secuenciación				

En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos en un grupo de 15 alumnos

Tabla 2: Resultados de la coevaluación.

	alumno1	alumno2	alumno3	alumno4	alumno5	alumno6	alumno7	alumno8	alumno9	alumno10	alumno11	alumno12	alumno13	alumno14	alumno15	alumno16		autoevaluacio
alumno1						4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	0,9
alumno2						4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	0,9
alumno3						4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	0,9
alumno4						3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	0,6
alumno5						3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	0,9
alumno6	4	4	4	4	3						4	4	4	4	4	3	4	0,9
alumno7	4	4	3	4	3						4	3	3	4	4	4	4	0,9
alumno8	3	3	3	3	3						3	3	3	3	4	3	4	0,7
alumno9	4	4	3	4	3						4	4	3	4	4	4	4	0,9
alumno10	3	4	4	4	3						3	4	3	3	4	4	4	0,9
alumno11	4	4	4	4		4		3	3	4							4	0,9
alumno12	4	4	3	4		3		3	3	4							3	0,7
alumno13	3	3	3	3		3		3	3	3							3	0,7
alumno14	4	4	3	3		3		3	3	3							3	0,7
alumno15	3	4	3	4		3		3	3	4							3	0,5
alumno16	2	3	2	3		2		3	2	2							2	0,4

Durante la última semana de clase el estudiante realiza un autoevaluación donde debe valorar 10 ítems que se resumen en la fig. 3. El estudiante valora las aportaciones que ha realizado durante el desarrollo de la asignatura, su trabajo de forma individual y el trabajo realizado en equipo. Se valora también las relaciones entre los miembros del grupo y el tiempo que se ha dedicado a las diferentes actividades. Es recomendable el haber ido a tutorías con el profesor. Para finalizar la autoevaluación se debe valorar la satisfacción personal y una valoración global.

Editorial Universitat Politècnica de València



Fig. 3 Autoevaluación generica

La asignatura persigue conseguir competencias para que los estudiantes consigan responsabilizarse de su propio aprendizaje, utilizando categorías técnicas, metodológicas, participativas y personales



Fig. 4 Competencias y categorías de la asignatura

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Conclusiones

Como conclusiones obtenidas durante estos dos últimos cursos académicos se puede considerar que la evaluación formativa y continua, realizada en esta asignatura incrementa los resultados académicos en los estudiantes. Cada vez son más conscientes del proceso de aprendizaje gracias a que existe un seguimiento más individualizado por parte del profesor y un incremento en la asistencia a tutorías por parte de los estudiantes.

Los alumnos presentan mayor aceptación de sus calificaciones y son conscientes del trabajo que lleva una evaluación por parte del profesorado y consideran más justas las notas obtenidas.

Se detectan casos, sobretodo en estudiantes erasmus, que cuando utilizan la rúbrica, valoran todos los apartados con la misma puntuación y muchas veces no refleja la realidad. Para el próximo curso académico se pretende realizar una primera valoración al profesor para que sirva de ejemplo cuando se realicen las exposiciones públicas y de esa forma incidir en la misma conclusión que los autores Rodríguez, Ibarra, y Cubero (2016) en el que los estudiantes necesitan preparación en técnicas de evaluación.

Creemos que es interesante para el siguiente curso académico, realizar la coevaluación con parejas no recíprocas, esto ayudaría a desarrollar las competencias en comunicación efectiva, competencias de análisis crítico, incrementaría la responsabilidad en los estudiantes y su participación con más compañeros.

Por ultimo, agradecemos a la Universitat Politècnica de València. la posibilidad de poder difundir los trabajos realizados en la docencia de las asignaturas y en concreto en las evaluaciones de las competencias transversales, que para esta misma asignatura se presentaron las conclusiones obtenidas en la evaluación de la comunicicaciñon efectiva y el trabajo en equipo y liderazgo en el congreso IN-RED 2018.

Referencias

Wolchik, S. A., West, S. G., Sandler, I. N., Tein, J., Coatsworth, D., Lengua, L., et al. (2000). An experimental evaluation of theory-based mother and mother-child programs for children of divorce. Journal of Counseling and Clinical Psychology, 68, 843-856.

Acedo, M. Á., & Ruiz-Cabestre, F. J. (2011). Una experiencia sobre la evaluación autónoma o participativa: autoevaluación y evaluación por los compañeros. Arbor, 187(Extra_3), 183-188.

Coll-Aliaga, Eloína; Martínez Llario, José Carlos (2018). Evaluación de las competencias de trabajo en equipo y liderazgo y la comunicación efectiva en la asignatura de

Editorial Universitat Politècnica de València

Distribución de la información espacial del MUIGG. IV Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red (IN-RED 2018). (1 - 8). Valencia, España: Editorial Universitat Politècnica de València. doi: 10.4995/INRED2018.2018.8887

Deeley, S. (2014). Summative co-assessment: A deep learning approach to enhancing employability skills and attributes. Active Learning in Higher Education, 15(1) 39-51. https://doi.org/10.1177/1469787413514649.

Garcia-Beltrán, Ángel, Martínez Raquel, Jaén José-Alberto, Tapia Santiago (2016). La autoevaluación como actividad docente en entornos virtuales de aprendizaje/enseñanza. RED. Revista de Educación a Distancia, 50.

http://revistas.um.es/red/article/view/272241/198741

ICE-UPV (2018). Portal de competencias transversales de la Universitat Politècnica de València. http://www.upv.es/contenidos/COMPTRAN/ [Online; acceso 06-julio-2018].

https://www.upv.es/entidades/ICE/info/U0724624.pdf

Quesada, V., García Jiménez, E. y Gómez Ruiz, M. A. (2016). Student participation in assessment processes: A way forward. En E. Cano y G. Ion (Eds.), Innovative practices for higher education assessment and measurement (pp. 228-249). Hershey, PE: IGI Global.

Quesada Serra, V., Gómez Ruiz, M. A. y Cubero Ibáñez, J. (2015). La evaluación colaborativa en Educación Superior: Descripción de una experiencia con alumnos de primer curso. Universitat de Girona (Ed.), V Congreso Internacional UNIVEST'15. Los retos de mejorar la evaluación (pp. 562-566). Girona: Institut de Ciències de l'Educació

Quesada Serra, V., Rodríguez Gómez, G. e Ibarra Sáiz, M. S. (2016). What are we missing? Spanish lecturers' perceptions of their assessment practices. Innovations in Education and Teaching International, 53(1), 48-59. doi:10.1080/14703297.2014.930353..

Rodríguez Gómez, G.; Ibarra Sáiz, M.S. y Cubero Ibáñez, J. (2016). Competencias básicas relacionadas con la evaluación. Un estudio sobre la percepción de los estudiantes universitarios. Educación XX1

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8822

Actividades de innovación en la materia de Diseño de Experimentos para máster universitario

Vicente Chirivella-González, Rosa María Alcover-Arándiga, Bernardo J. Richart-Solá
Departamento de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad. Universitat Politècnica de València (España). Email {vchirive, ralcover, brichart}@upv.es

Resumen

En este trabajo analizamos el efecto que la incorporación de las metodologías activas ha tenido sobre el aprendizaje en la materia de Diseño de Experimentos (DOE) impartida en el master de Análisis de datos, Mejora de procesos y Toma de decisiones en la Universitat Politècnica de València (UPV). Las nuevas actividades introducidas en la materia de DOE se basan en la realización de experimentos en el aula, experimentos sencillos, que permiten desarrollar habilidades en el alumnado y trabajar competencias necesarias para la práctica real del DOE en la industria. Además de la planificación, ejecución y análisis de los experimentos, nuestros estudiantes trabajan las competencias de comunicación efectiva, tanto oral como escrita y de trabajo en equipo.

Palabras clave: *Diseño de Experimentos; Práctica de laboratorio; Innovación educativa; Metodologías activas; Dinamización del aula; Competencias.*

1. Introducción

La sociedad actual demanda cada día con mayor interés profesionales en el análisis y tratamiento de datos con el fin de conseguir una mayor información que guíe sus procesos de toma de decisiones, prueba de ello son las numerosas titulaciones ofrecidas por la universidad en materia de ciencia de datos y *big data*. Por otra parte, en el área de la ingeniería, las técnicas estadísticas de Diseño de Experimentos (DOE) se han perfilado como una de las herramientas más relevantes en el incremento de la calidad y productividad tanto de los productos como de los procesos productivos Romero y Zúnica (2004), Montgomery (2012).

Durante el curso 2009/2010 y previendo esta situación, la UPV puso en marcha el máster universitario en Ingeniería de Análisis de datos, Mejora de procesos y Toma de decisiones,

Editorial Universitat Politècnica de València

incluyendo una materia de DOE organizada en dos asignaturas. La materia de DOE, ubicada en el módulo de Mejora de Procesos del máster, se compone de las asignaturas DOE I (DOE básico) y DOE Avanzado, de 3 créditos ECTS cada una de ellas. En DOE I, se parte de conocimientos básicos y elementales, llegando a abordarse en DOE Avanzado aspectos de elevado nivel de complejidad. De esta forma, la visión de DOE del futuro profesional en análisis de datos, mejora de procesos y toma de decisiones, es muy completo.

Desde la puesta en marcha del master hasta la actualidad (curso 2017/2018) los contenidos teóricos de la materia no han variado sustancialmente. El cambio más importante ha tenido lugar en los objetivos perseguidos, en la metodología docente utilizada y en el sistema de evaluación adoptado (Fernández, 2006). Estos cambios repercuten en mejores resultados del alumnado, en un mayor rendimiento de la materia y en una mayor satisfacción tanto del alumnado como del profesorado implicado (González, 2013). A lo largo de las seis ediciones del máster, la materia de DOE se ha ido configurando y adaptando con el objetivo de conseguir un mejor cumplimiento de las competencias requeridas tanto por el propio máster como por la UPV. Para ello, en primer lugar se ha reducido el tiempo dedicado a la exposición teórica del profesor, estrategia necesaria pero que difícilmente por sí sola fomenta el aprendizaje autónomo del alumnado, GIMA (2008). Además, siguiendo a diferentes autores (Peiró-Signes y Segarra-Oña, 2015), se han introducido nuevas actividades que intentan dinamizar la actividad en el aula y garantizar el desarrollo de las competencias específicas y transversales (Proyecto institucional de las competencias transversales UPV). En nuestra opinión, el cambio más profundo en la materia durante este periodo, tanto en la organización, metodología y evaluación, está ligado precisamente a la adquisición de las competencias por parte de los estudiantes.

Hoy en día, el profesorado universitario se enfrenta al reto continuo de proponer nuevas actividades en el aula con el fin de motivar y promover la participación activa de su alumnado. Además, estas actividades suelen variar su nivel de complejidad según el perfil del alumno al que van dirigidas. En la experiencia que presentamos en este trabajo, al tratarse de una materia de máster, ha requerido una considerable carga de trabajo por parte de los dos profesores de la materia y del técnico de laboratorio implicado (Villa y Poblete, 2007), debido a la heterogeneidad en la procedencia, perfil y nivel del alumnado.

Los profesores hemos constatado que, tras la modificación de la metodología docente y la incorporación de las nuevas actividades en las asignaturas de DOE, los resultados obtenidos por los alumnos matriculados en la materia desde el curso 2009/2010, son significativamente mejores, además de trabajar en la actualidad nuevas competencias que se habían pasado totalmente por alto hace unos años. En nuestra opinión, siguiendo la nueva metodología, se incrementa y mejora del aprendizaje, fomentando el que los alumnos en un futuro cercano lleguen a ser mejores profesionales en su campo.

Editorial Universitat Politècnica de València

Por todo ello, en este trabajo proponemos una metodología activa para impartir las dos asignaturas de la materia de DOE incluidas en el máster universitario de Ingeniería de Análisis de datos, Mejora de procesos y Toma de decisiones, impartido por la UPV. Esta metodología se recoge en Chirivella, Alcover y Richart (2018), y se basa en la introducción de diferentes actividades de trabajo en equipo, con material especialmente diseñado para ello, que permiten dinamizar el aula durante sesiones de seis horas de clase con los alumnos, motivando la participación activa de los estudiantes, garantizando la adquisición de competencias y, en definitiva, facilitando y fomentando el aprendizaje. Nuestro objetivo es conseguir un aprendizaje activo, significativo. En el presente trabajo aplicamos nuestra propuesta al diseño de experimentos orientados a la construcción de un autogiro, con el fin de optimizar su tiempo de vuelo.

2. Metodología propuesta

Con los objetivos planteados en el apartado anterior y desde las asignaturas implicadas, los profesores implicados hemos propuesto actividades centradas en el diseño y realización de experimentos que se puedan implementar fácilmente en el aula informática, tanto en tiempo como en los recursos necesarios. A su vez, y al tratarse de una materia impartida en máster, estos experimentos deben ser lo suficientemente elaborados para cubrir el desarrollo y posterior evaluación de un gran número de competencias transversales en los alumnos. En nuestra opinión, este tipo de actividades constituyen el nexo entre la teoría, la práctica y el entorno real de trabajo de un futuro profesional.

De los posibles experimentos planteados por el profesorado, hemos escogido el experimento de la construcción de un autogiro por ser una experiencia muy visual, didáctica y que permite barajar múltiples soluciones alternativas. Además este es un experimento sumamente sencillo y económico, pues no requiere una gran inversión en material de trabajo ni en espacio en el que llevar a cabo la experimentación. Esta actividad de experimentación facilita a los estudiantes, además del desarrollo de las competencias generales y específicas de la asignatura, trabajar la competencia transversal de innovación, creatividad y emprendimiento, proporcionando diseños y ensamblados novedosos de un proceso.

El experimento del autogiro

El objetivo de esta actividad es utilizar el diseño estadístico de experimentos para diseñar un autogiro de papel que tarde el mayor tiempo posible en llegar al suelo, tras lanzarlo desde una determinada altura. En la escala adecuada, se trata de una forma muy sencilla y

Editorial Universitat Politècnica de València

barata de fabricar drones (engineering.com, 2013) encargados de filmación de imágenes, cartografía, emergencias, logística, seguridad,...

Para ello es necesario conocer la relación que existe entre una variable respuesta, el tiempo de vuelo del autogiro, y los factores de diseño considerados para la misma, con el fin de poder fijar sus valores y alcanzar un cierto objetivo, maximizar el tiempo de vuelo. Responder a todo ello implica tener que lidiar con los problemas "logísticos" de realizar el experimento, por ejemplo, la forma de medir las variables, escoger los niveles de los factores, organizar las experiencias de acuerdo a un presupuesto limitado, llevarlas a cabo sin exceder dicho presupuesto y medir la variable respuesta con el instrumento adecuado.

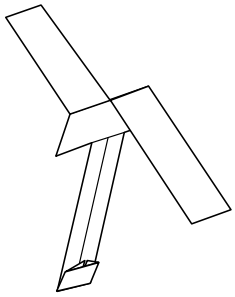


Fig. 1 Autogiro de papel, listo para volar.

Por comenzar a concretar el problema general planteado, resaltar que en la propia formulación del objetivo viene especificada la variable respuesta o característica de calidad a optimizar, pues podrían considerarse como tales además del tiempo de vuelo, la distancia entre el punto de aterrizaje y la vertical del punto de lanzamiento, el tiempo que dura el periodo transitorio (hasta que se estabiliza el movimiento),... entre otras. La característica elegida es el tiempo que dura el vuelo del autogiro, y deseamos que dicho tiempo sea lo más grande posible.

Por otra parte, existen muchos factores de diseño que determinarán el tiempo de vuelo de nuestro autogiro. Algunos tienen que ver con magnitudes físicas del propio autogiro (Figura 2). Los factores propuestos para analizar su posible efecto sobre el tiempo de vuelo serían: el tipo de papel (gramaje de 80 y 120 gr/m^2), la longitud y la anchura del cuerpo, así como la longitud y la anchura de las alas (cuyos valores máximos vienen dados por la plantilla que proporcionamos al alumno), la carga transportada por el autogiro (simulado con uno o más clips disponibles), el pegado del cuerpo con celo para disminuir la resistencia al aire (con o sin celo), la posible rigidez de las alas (conseguida mediante palillos), y finalmente la presencia de publicidad (con o sin publicidad).

El modelo de autogiro de papel que se muestra a continuación (Figura 2) es la base para realizar los experimentos. Este diseño presenta unas líneas de diferente color o trama que

Editorial Universitat Politècnica de València

pueden ser utilizadas para definir los niveles de algunos factores. Las líneas de color rojo indican que debemos cortar el papel, y las de trazos que debemos doblar. Las líneas verticales azules de los extremos son opcionales para conseguir una mayor o menor longitud del ala (izquierda) o una mayor o menor longitud del cuerpo (derecha).

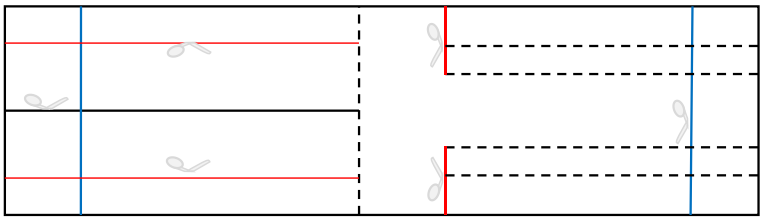


Fig. 2 Plantilla del autogiro de papel

Los alumnos, trabajando en equipo, seleccionarán los posibles factores de diseño del autogiro más relevantes, de entre los propuestos, añadiendo aquellos que su experiencia previa con aviones de papel quieran añadir, como timones, alerones,... Todos estos factores proporcionan multitud de posibilidades de diseño en la construcción del autogiro.

El trabajo a realizar por el alumno se divide en cinco partes. La primera parte corresponde a la toma de contacto con el material para construir el autogiro de papel y un primer enfrentamiento a las cuestiones logísticas de su implementación. En la segunda y tercera se realiza el análisis del problema, obteniendo en primer lugar un cierto conocimiento básico sobre el mismo, que llevará en la siguiente parte al planteamiento y ejecución del trabajo con el análisis completo del problema. En la cuarta parte los alumnos escribirán una memoria que documentaría toda la actividad realizada, y en la quinta prepararán dos presentaciones, una dirigida a sus compañeros de clase, y otra que se expondría a sus jefes en la "empresa". Con cierto detalle:

1. Lo primero que deben hacer los alumnos es recoger el material para realizar el experimento: tijeras, regla, clips y cronómetro. Con una plantilla del autogiro que les proporcionamos realizan de forma individual un primer diseño, en la que su intuición como antiguos constructores de aviones de papel les lleva a construirlo y a probar sus capacidades de vuelo, que quedan anotadas en el propio cuerpo del autogiro. Una vez hecho esto se les invita a formar grupos de trabajo, en el que cada componente aporta el material de trabajo y las conclusiones preliminares conseguidas del vuelo de su primer autogiro. Como se les pide encontrar seis factores que posiblemente afecten al tiempo de vuelo del autogiro, así como el rango de los niveles o las variantes que le corresponderían a cada factor, emplean algo de tiempo en comparar los diseños individuales y extraer alguna conclusión. Los miembros del grupo se organizan informalmente para afrontar los problemas que aparecen.

2. Transcurrido un tiempo conveniente, los equipos deciden los factores a analizar, entre los que puede que se encuentra la publicidad, como forma de asegurar la presencia de un factor

Editorial Universitat Politècnica de València

que se conoce a priori que no influirá en el tiempo de vuelo. En este momento deberían plantear lo que se conoce como un diseño de cribado, que permite determinar con un número mínimo de pruebas cuáles de los seis factores propuestos son los más relevantes para explicar tanto el promedio como la varianza del tiempo de vuelo, y las interacciones que existen entre ellos. Los grupos indican al profesor el número de plantillas necesarias para realizar las pruebas y las facilitamos, con la advertencia de que se trata de un recurso limitado, estableciendo la comparación con la práctica real en una empresa. Con el comienzo de la realización de las pruebas suelen aparecer cambios en la forma de proceder en ellas. Lo mismo ocurre con los roles y las tareas de cada miembro del equipo que ellos mismos se han asignado. Finalmente se realiza el análisis de los datos y se obtienen las conclusiones.

3. Con los resultados preliminares los alumnos deben proponer un nuevo diseño del experimento que permita ensayar los factores más relevantes encontrados, a los niveles y variantes que resulten adecuados, con el menor número de pruebas posible y con objeto de realizar el estudio definitivo del problema del autogiro. Los alumnos planifican y realizan los correspondientes experimentos, y analizan la naturaleza de la relación de los factores seleccionados con el promedio del tiempo de vuelo. Con estos mismos datos repiten los análisis, pero ahora con la varianza del tiempo de giro. Una vez explicado el proceso, los alumnos pueden diseñar el autogiro a voluntad, por lo que determinan los valores de los factores para maximizar el tiempo de vuelo tras ser lanzado desde 4 metros de altura. Para comprobar que todo lo obtenido y previsto es correcto, cada equipo realiza un experimento confirmatorio final en las condiciones operativas propuestas por ellos como óptimas.

4. Con el análisis estadístico de los datos ya realizado, los estudiantes deben documentar en una memoria final escrita todo el proceso de toma de decisión, los experimentos planteados, los resultados obtenidos y las conclusiones que se derivan del trabajo realizado. El enfoque de este documento o memoria es el formal de cualquier trabajo académico o de investigación.

5. Como conclusión del trabajo los equipos preparan dos exposiciones orales. La primera, con una duración de 18 minutos, tiene como objetivo explicar el documento final a sus compañeros, detallando los diseños seleccionados y el motivo de las soluciones adoptadas a los problemas encontrados durante la experimentación. En la segunda presentación, que tiene una duración de 8 minutos máximo, los estudiantes deberían explicar a los supuestos responsables de la empresa aeronáutica (a la que ofrecieron sus servicios y productos) las conclusiones y las acciones propuestas sobre el proceso de fabricación de los autogiros. La presentación que finalmente realizará cada equipo será escogida al azar entre las dos realizadas, y terminará con un turno de preguntas, tanto de compañeros como de profesores, con el fin de aclarar las cuestiones necesarias.

Editorial Universitat Politècnica de València

Con la realización de estas actividades, los estudiantes ejercitan y desarrollan las competencias que deben adquirir en el curso (http://www.upv.es/contenidos/COMPTRAN/). Como es natural, del listado de competencias, la primera a desarrollar sería la CT13 Instrumental específica, en este caso, el uso de las herramientas estadísticas e informáticas necesarias para el ejercicio profesional. Así, para resolver el problema planteado del tiempo de vuelo del autogiro, los alumnos han seleccionado las herramientas estadísticas más adecuadas tales como el diseño de experimentos, el análisis de la varianza, los modelos de regresión y técnicas de optimización, integrándolas adecuadamente con el fin de conseguir el objetivo propuesto, maximizar el tiempo de vuelo. Además han utilizado las herramientas informáticas que implementan las técnicas estadísticas mencionadas, por ejemplo *Statgraphics centurion*, *SPSS*, *R*, y los programas ofimáticos para la elaboración del documento final y de las presentaciones (en general Excel, Word y PowerPoint). Por todo ello, con el trabajo del autogiro se ha llegado al nivel 3 de dicha competencia transversal. Esta competencia se evalúa mediante la nota obtenida en la memoria del trabajo, reconvirtiéndola en uno de los cuatro niveles posibles (No alcanzado, En desarrollo, Adecuado, Excelente).

La competencia transversal CT01 Comprensión e integración, también debe ser evaluada en la materia, por ser punto de control en el máster. Esta competencia se trabaja y evidencia en diversas fases del trabajo de los estudiantes en la actividad propuesta. Así, el diseño del autogiro escogido por los alumnos es una evidencia de la comprensión del objetivo y del funcionamiento del mismo; los diseños de experimentos utilizados son evidencia de haber entendido en cada caso la necesidad de establecer relación entre el tiempo de vuelo y los factores propuestos, de acuerdo al valor establecido de sus niveles y/o variantes. Además los alumnos integran contenidos y conceptos impartidos en diferentes asignaturas, facilitando la coordinación entre materias. Las evidencias de la comprensión e integración de estos contenidos y conceptos aparecen tanto en la redacción de la memoria del trabajo como en sus posteriores exposiciones. En estas, se establecen relaciones de causa-efecto, se expresan sus ideas y se generan las conclusiones, tal como indica el nivel 3 de dicha competencia. Esta competencia se evalúa mediante la rúbrica que tiene establecida para ello la UPV.

Además de la competencia transversal propia de la asignatura y de la competencia de compresión e integración, en esta actividad se han trabajado y desarrollado otras competencias, con la posibilidad de evaluarlas, si la ERT lo desea. Estas competencia son: CT02 Aplicación y pensamiento práctico, CT03 Análisis y resolución de problemas, CT08 Comunicación efectiva (tanto en su forma oral como escrita), CT09 Pensamiento crítico, CT06 Trabajo en equipo y liderazgo y CT12 Planificación y gestión del tiempo.

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Resultados

En nuestra opinión, los resultados obtenidos con este tipo de actividades son muy satisfactorios, siendo muy positivo el cambio de trabajo teórico a la actividad de experimentación al igual que el cambio en la forma de evaluación del alumno. Este hecho puede cuantificarse de forma objetiva por el mayor porcentaje de aprobados y la nota media del curso, que ha aumentado, como se muestra más adelante. Adicionalmente, existen otras cuestiones de carácter más subjetivo que animan al profesorado implicado a declarar el éxito del cambio, como son las opiniones de satisfacción manifestadas por los alumnos al terminar la sesión de trabajo en el laboratorio, tras la realización de la actividad. La observación de la actividad de experimentación durante su desarrollo ha mostrado una actitud totalmente participativa y muy positiva para los estudiantes. La resolución del problema, cuestión que los alumnos confirman en la realización del experimento final, les proporciona una sensación de cierre de la sesión con la evidencia de que todos los objetivos planteados en el trabajo se han cumplido correctamente.

Respecto a la evaluación de la asignatura, el diseño del autogiro necesita de la mayoría de los conocimientos estadísticos e informáticos que los alumnos debieran haber adquirido durante el curso, conectando y estructurando mentalmente dichos conocimientos hasta llegar al diseño final. La escritura del informe final necesita de un proceso de racionalización, y el dominio de un lenguaje específico de la materia, y la presentación pública del trabajo necesita de síntesis y adaptación a las necesidades de la audiencia. En nuestra opinión, este tipo de actividades se configura como una opción muy completa en la evaluación de los conocimientos de la materia. Sin embargo, siempre es necesaria una calificación numérica para incluirla en un acta de la asignatura, por lo que el éxito del cambio podremos medirlo al comparar los resultados que han obtenido nuestros alumnos en las seis ediciones en que la materia completa de DOE ha sido ofertada en el máster.

En la Tabla 2 presentamos el número de alumnos totales que han obtenido cada una de las cuatro calificaciones en la materia (Excelente, Notable, Aprobado, No Presentado) en cada uno de los seis años en los que se ha impartido la materia de DOE en el máster, y en la Figura 3 presentamos gráficamente estos mismos resultados. Resaltar que en la tabla aparecen unos pocos alumnos que figuran como no presentados. La causa es la obtención de un contrato laboral y la incompatibilidad de los horarios entre profesión y máster, o definitivamente trabajar en el extranjero.

Editorial Universitat Politècnica de València

Tabla 2. Resultados de la evaluación en los seis años de impartición

AÑO	Exc	Not	Apr	NP	Tot	Evaluación
2009-2010	0	2	5	1	8	Trabajo
2011-2012	0	5	17	1	23	Trabajo
2013-2014	0	4	0	0	4	Trabajo
2015-2016	8	4	0	0	12	Experimento
2016-2017	4	10	0	0	14	Experimento
2017-2018	5	2	0	1	8	Experimento

Desde el inicio del máster, y hasta el curso 2013-2014, la evaluación de la materia se realizaba mediante un trabajo en el que los alumnos analizaban dos problemas reales, que obteníamos a través de artículos de investigación que eran publicados en revistas de ingeniería (referenciado como Trabajo en la Tabla 2). Los alumnos analizaban los artículos, en cuanto al diseño de experimentos utilizado y al análisis de los resultados del trabajo realizado por otros, repitiendo los análisis, y rechazando, corroborando o ampliando las conclusiones que en ellos se encontraban. Las notas obtenidas eran bastante discretas, con 67% de aprobados y un 33% de notables. En el curso 2015-2016 se introdujo por fin el cambio en la metodología docente, con la inclusión de la experimentación real en el proceso de aprendizaje, cubriendo así el vacío existente entre el propio diseño del experimento y el análisis de los datos resultantes (referenciado como Experimento en la Tabla 2). Los resultados son muy satisfactorios, dado que el rango de las calificaciones obtenidas ha pasado del aprobado-notable al notable-excelente, con un 53% de excelentes y un 47% de notables. Si consideramos que los alumnos son evaluados de un número considerablemente mayor de competencias, la mejora es todavía mucho mayor.

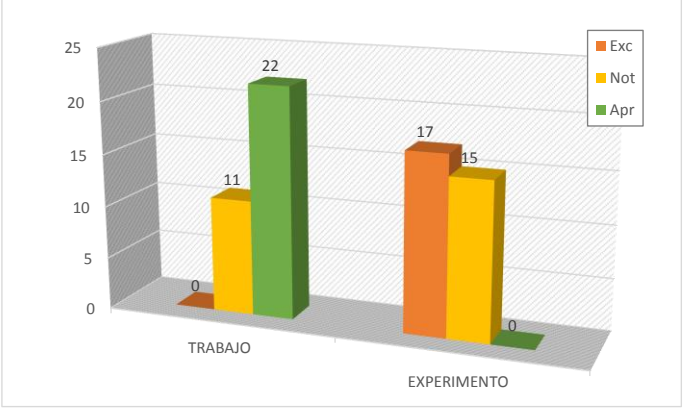


Fig. 3 Rendimiento de los alumnos en la materia de DOE en los seis años analizados, antes y después de la introducción de la innovación escogida

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Conclusiones

Cuando en el año 2009 comenzó el máster de Ingeniería de Análisis de Datos, Mejora de Procesos y Toma de Decisiones, el concepto de aprendizaje basado en competencias no existía como tal para la UPV. Sin embargo, la materia de DOE se trató de estructurar en torno a actividades que reflejaran su aplicación en la industria, y que involucraran la participación activa de los alumnos en el aprendizaje.

La aparición explícita en las guías de las asignaturas de las competencias que deben adquirir los alumnos, y especialmente las competencias transversales, ha permitido introducir cambios en la realización de las sesiones prácticas y en la evaluación de ambas asignaturas. La dirección del cambio resulta obvia, si se atiende al título de la materia que impartimos, pues nada mejor que los alumnos realicen experimentos reales en el laboratorio para desarrollar y evaluar las competencias que la ERT nos solicita, además de resaltar la importancia que tiene el diseño de experimentos en la industria.

Esta metodología activa refuerza los objetivos propuestos en ambas asignaturas: la selección del diseño de experimentos y su análisis mediante la herramienta estadística más adecuada, la interpretación de los resultados obtenidos y la determinación de las condiciones operativas óptimas del proceso o servicio en estudio. La actividad escogida permite estimular y motivar el trabajo y la participación activa del alumno en aula, permite desarrollar las competencias de trabajo en equipo, planificación, análisis y resolución de problemas, así como la redacción y presentación pública de informes de carácter técnico-científico. Consideramos que el experimento propuesto ayuda a obtener una visión global de los contenidos de la materia, además de hacer explícitas y evaluables aquellas competencias que se han comprometido con la ERT, mejorando y potenciando el aprendizaje. Con la introducción de esta actividad pensamos que los alumnos formados serán mejores profesionales en su sector, contribuyendo a cumplir con las expectativas de formación que la sociedad actual demanda a la universidad.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Chirivella, V., Alcover, R. y Richart, B. (2018). Metodologías activas: simulación de un proceso de centrifugado en Diseño de Experimentos en ingeniería. En Actas del IV Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red (IN-RED 2018), pág. 1225-1237, Julio 2018, Valencia.

Engineering.com (2013). Disposable UAVs Inspired by Paper Planes. En https://www.engineering.com/DesignerEdge/DesignerEdgeArticles/ArticleID/6016/Disposable-UAVs-Inspired-by-Paper-Planes.aspx.

Fernández March, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. Educatio S.XXI núm. 24, pág. 35-56. En http://revistas.um.es/educatio/article/view/152/135.

Gima (2008). Metodologías activas. Valencia : Universitat Politècnica de València, Editorial UPV.

González, N. (2013). Metodologías activas en la docencia universitaria: importancia, conocimiento y uso en opinión del profesorado. REVALUE Revista de evaluación educativa, (vol. 2, núm. 2, pág. 88-107). En http://revalue.mx/revista/index.php/revalue/issue/current [Consulta: 18 de marzo de 2018].

Montgomery, D. C. (2012). Design and analysis of experiments. Ed. John Wiley & Sons, New York.

Peiro-Signes, A. y Segarra-Oña, M. (2015). Experiential learning as a dynamizer of class activity. En Proceedings of International Conference of Education, Research and Innovation, pág. 1010-1013. Noviembre 2015, Sevilla.

Romero, R. y Zúnica, L.R. (2004). Métodos estadísticos en Ingeniería, Editorial Universitat Politècnica de València.

UPV. Proyecto institucional de las competencias transversales. En http://www.upv.es/contenidos/COMPTRAN/ [Consulta: 14 de marzo de 2018].

Villa, A. y Poblete, M. (2007). Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas. Ediciones Mensajero. Bilbao.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8825

Introducción de nuevas metodologías de docencia y evaluación en una asignatura optativa de 4º Curso del Grado en Ingeniería de la Energía

Borja Badenes[a], Teresa Magraner[b]
[a] Dpto. de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente, Universitat Politècnica de València - borbaba@upv.es
[b] Dpto. de Termodinámica Aplicada, Universitat Politècnica de València - mmagbe@upv.es

Resumen

La introducción de nuevas metodologías en la docencia universitaria facilita el proceso de aprendizaje de los alumnos a la vez que ayudan a mejorar su motivación. Por otro lado, la introducción de nuevas herramientas en el proceso de evaluación enriquece y clarifica la realimentación ofrecida a los alumnos mientras que la evaluación entre pares les hace partícipes en la misma.

En este artículo se refleja la experiencia de aplicación en la asignatura optativa de Geotermia de 4 Curso del Grado en Ingeniería de la Energía de nuevas metodologías en la docencia, en concreto la clase inversa y las charlas coloquio realizadas en formato seminario por un profesional experto en la materia; y también de nuevas metodologías en la evaluación de la asignatura, mediante la introducción de rúbricas y evaluación entre pares.

Todas estas nuevas herramientas docentes han permitido que los alumnos adquieran un conocimiento más práctico de la asignatura y que se haya podido dedicar más tiempo a la resolución de casos reales de forma presencial en el aula porque los alumnos ya acudían a ella con un bagaje teórico previo.

Finalmente, en el artículo se analizan los resultados académicos obtenidos después de la introducción de estos instrumentos innovadores en comparación con años anteriores, la opinión de los alumnos obtenida mediante una encuesta respecto a esta nueva metodología docente y nuevo proceso de evaluación mediante rúbricas y entre pares, y el rol y experiencia de los docentes durante la aplicación de estas nuevas metodologías docentes y de evaluación.

Editorial Universitat Politècnica de València

Palabras clave: *Clase inversa, evaluación mediante rúbricas, evaluación entre pares, charlas coloquio (workshops).*

1. Introducción

Garantizar una docencia de calidad es uno de los principales objetivos del Espacio Europeo de Educación Superior. Cuando un profesor se plantea la programación de una nueva asignatura o realizar cambios en una existente debe evaluar la calidad de la metodología planteada, emplear los siete principios para una buena práctica en la educación superior (Chickering y Gamson, 1987) puede ser una buena opción (López, 2016 y 2017).

El primer principio de calidad es estimular el contacto entre profesores y alumnos, para ello es necesario modificar los roles tradicionales en el aula y que el alumno pase de ser un mero receptor de la información a un sujeto activo en su aprendizaje. La clase inversa facilita esta interacción entre profesor y alumno, ya que la instrucción teórica se realiza fuera de clase y en el aula el estudiante trabaja sobre estos contenidos bajo la tutela del profesor. Otros de los principios de calidad a los que puede ayudar a mejorar el proceso de clase inversa son estimular la cooperación entre alumnos, estimular el aprendizaje activo, dedicar más tiempo a las tareas más relevantes y respetar los diferentes talentos y formas de aprendizaje, debido a que los estudiantes, al conocer previamente el contenido teórico y trabajar sobre casos prácticos, interaccionan más en clase, cooperan entre ellos, se encuentran en un ambiente más distendido y se sienten más atendidos (Hamdan, McKnight, McKnight y Arfstrom, 2013). Todo esto sin olvidar la gran ventaja de la clase inversa que es que el alumno obtiene al momento la realimentación que necesita para llevar a cabo sus ejercicios, otro de los principios de calidad a considerar.

Fomentar la cercanía al mundo profesional invitando a las aulas a expertos es otra herramienta que ayuda a mejorar la calidad en la docencia, principalmente en asignaturas aplicadas de los últimos cursos, porque permite que el alumno conozca cuales son los conocimientos que va a tener que aplicar en el futuro consiguiendo su implicación emocional en la asignatura (Astin, 1999 y Krause, 2008).

Comunicar expectativas elevadas a los estudiantes es otro de los principios de calidad para una buena práctica en la educación superior. El alumno debe conocer lo que se espera de él en la asignatura y cómo se le va a evaluar. Emplear una rúbrica como sistema de evaluación que sea conocida por el alumno desde el inicio de la actividad permite que conozca mejor el objetivo de cada procedimiento de evaluación y su resultado de aprendizaje (Sáiz & Bol, 2014). La información que proporciona la rúbrica es de gran utilidad para la planificación

Editorial Universitat Politècnica de València

de los trabajos y la autoevaluación, ayudando a los estudiantes a centrarse en los aspectos más importantes de la asignatura, lo que se traduce en un aprendizaje de mayor calidad. Para ello es importante que la rúbrica sea aceptada y consensuada por los estudiantes (Expósito-Langa, Nicolau-Juliá y Tomás-Miquel, 2017).

La estimulación del aprendizaje también se puede lograr convirtiendo a los alumnos en elementos activos de su evaluación mediante la autoevaluación, el proceso de evaluación por pares o la coevaluación, en la que evalúan tanto profesores como alumnos. Este proceso permite al alumno identificarse con el rol del docente y desarrollar nuevas competencias como son la capacidad de análisis y síntesis, la capacidad de organización, el desarrollo de un juicio crítico y el respeto hacia la diversidad y otras maneras de pensar (Bernabé y Blasco, 2013).

Todos estas estas reflexiones se han planteado a la hora de innovar en la asignatura de Geotermia, una optativa de 4º Curso del Grado en Ingeniería de la Energía, decidiendo emplear las herramientas que se describen en este artículo para mejorar la calidad de la docencia.

2. Descripción de la asignatura y situación previa

La asignatura de geotermia es una asignatura optativa de 4º Curso del Grado en Ingeniería de la Energía. La asignatura Geotermia pretende dar una visión completa de los diferentes aspectos de estas tecnologías, desde sus diferentes vertientes: tecnológico/científicos, económicos y ambientales. Los temas que se quieren tratar en geotermia profunda abarcan los ámbitos del recurso (geología), las diferentes centrales geotérmicas (atmosféricas, binarias, cogeneración) e incluyen aspectos novedosos como la geotermia estimulada (muy ligada a la idea de fracturación hidráulica) y las redes de distrito geotérmico. En geotermia somera, se trabajará sobre todo el complejo del edificio/vivienda, sus necesidades térmicas, las bombas de calor geotérmicas, tanto desde el punto de vista del diseño como la implantación, los aspectos tecno-económicos y la caracterización térmica del terreno.

La situación previa antes de la incorporación de las nuevas metodologías pedagógicas era la siguiente: se realizaban las clases magistrales por parte del profesor de forma tradicional, contabilizándose la asistencia a clase un 15% de la nota final de la asignatura; los contenidos teóricos se evaluaban mediante un test, que computaba un 35% de la nota final y, por último, se tenía que defender un trabajo práctico mediante una exposición, cuyo peso era el restante 50% de la nota de la asignatura.

En el próximo apartado se detallan los cambios efectuados en la asignatura en este nuevo curso.

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Descripción de la implantación de nuevas metodologías docentes

3.1 Clase inversa

La implantación de la clase inversa en la asignatura, modificando el modelo tradicional de cursos anteriores, ha sido la principal innovación introducida para el cumplimiento de los objetivos de calidad en la docencia planteados. El análisis de experiencias previas (López Rodríguez et al., 2015), (Barreras, 2016) y (Terrasa y Andreu, 2015) permitían augurar una buena acogida por parte de los alumnos, así como un incremento en su implicación, que es el objetivo que se pretendía conseguir en esta asignatura.

Por lo tanto, la técnica desarrollada fue la siguiente: el alumnado debía previamente en su casa interiorizar los conceptos más importantes de la unidad que se iba desarrollar en clase, limitándose únicamente la clase a un seminario donde se analizaban desde una perspectiva práctica estos conceptos ya consolidados. Por otra parte, se ha valorado más la asistencia a clase, subiendo su ponderación del 15% del curso anterior al 35% del presente curso.

3.2 Charlas coloquio

En una asignatura que versa sobre una tecnología de reciente implantación en España se ha considerando importante implicar a diferentes profesionales para que proporcionen su visión sobre las acciones que se están realizando para fomentar la tecnología, el futuro de esta energía en el marco legislativo vigente y las salidas profesionales de interés para los alumnos. Este tipo de experiencias que fomentan la cercanía al mundo profesional han sido muy bien acogidas por los alumnos en otras ocasiones aumentando su implicación en la asignatura (Amorós, Cervera y Sanchidrián, 2012).

En este caso, las charlas coloquio realizadas en el trascurso de la asignatura han complementado otros campos intrínsecamente relacionados con la geotermia como, por ejemplo, la geología, los proyectos de ingeniería y el ámbito legislativo.

4. Descripción de la implantación de nuevas metodologías de evaluación

4.1 Rúbricas

Las principales características de la evaluación mediante rúbricas, según Panadero y Jonsson, son que presentan una lista de criterios para evaluar las metas que el estudiante debe lograr en los ejercicios, por lo que desde el inicio el estudiante dispone de unas directrices para alcanzar los objetivos de aprendizaje, que utilizan una escala de gradación para los diferentes niveles de consecución de la tarea, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo, y que permiten que los alumnos puedan comparar y graduar su trabajo a lo largo del aprendizaje (Panadero y Jonsson, 2013).

Editorial Universitat Politècnica de València

En el caso concreto de la asignatura consistió en presentar, al inicio de la asignatura, los criterios con los que se evaluaría el trabajo de la asignatura a través de una rúbrica, detallando tanto el qué se iba a evaluar como el cómo se iba a realizar la evaluación.

4.2 Evaluación por pares

La evaluación por pares se puede definir como la valoración que hacen los estudiantes sobre la cantidad, calidad y resultados del aprendizaje de sus compañeros (Topping, 1998). En este caso, se ha planteado el sistema de coevaluación, donde los alumnos evalúan los trabajos de la asignatura de sus compañeros empleando la misma rúbrica que los profesores.

5. Evaluación de metodologías: resultados académicos y encuestas de opinión del alumnado

La evaluación del grado de satisfacción de las metodologías aplicadas descritas en los apartados anteriores se ha llevado a cabo a través de las siguientes dos acciones: en primer lugar, se obtenido la evolución de las calificaciones de la asignatura durante los años 2015, 2016, 2017 y 2018 (que son todos los años en los que se ha impartido la docencia de la asignatura Geotermia) y, como otra forma de verificación, se ha realizado un pase de encuestas a los alumnos al finalizar la asignatura, en el que se les consultaba su opinión sobre las nuevas metodologías incorporadas en la asignatura durante el año 2017-2018.

La evolución de los resultados académicos de la asignatura puede observarse en la Figura 1, donde se detalla el porcentaje de alumnos con calificación de suspendido, aprobado, notable, sobresaliente y matrícula de honor para cada uno de los años. También puede observarse la nota media de la asignatura en cada año.

Editorial Universitat Politècnica de València

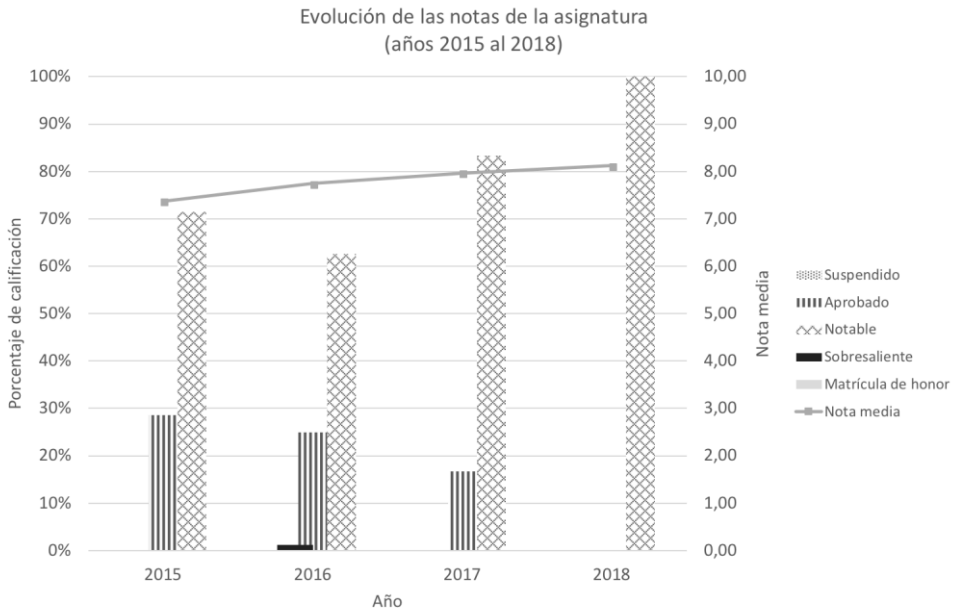


Fig. 1 Evolución de los resultados académicos de la asignatura

En cuanto a las encuestas de opinión, se les preguntó a los alumnos su valoración de cada una de las nuevas metodologías, pidiéndoles que destacaran las ventajas e inconvenientes que habían observado. A continuación, se muestran los resultados:

- Docencia en clase inversa para docencia:

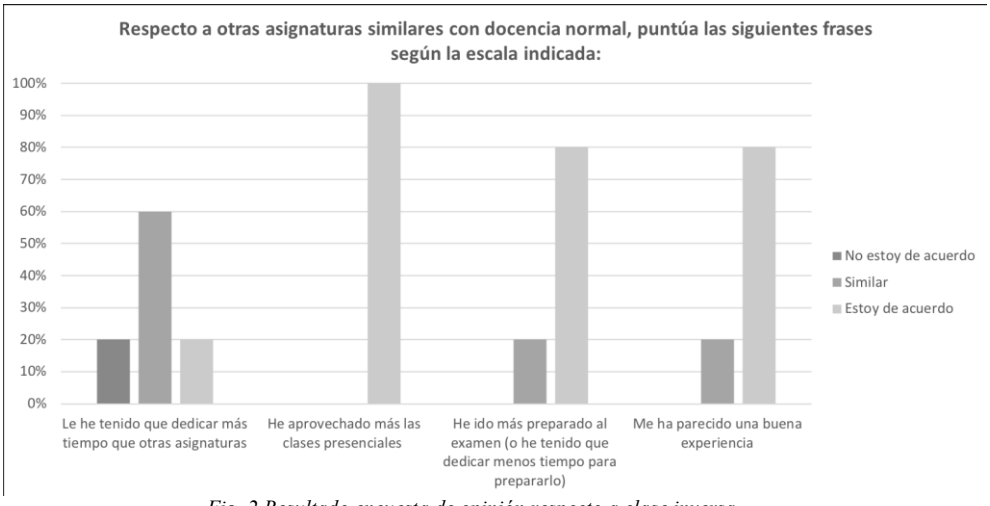


Fig. 2 Resultado encuesta de opinión respecto a clase inversa

Editorial Universitat Politècnica de València

En cuanto a las ventajas, los alumnos indicaron que gracias a la clase inversa se habían esforzado más en el aprendizaje de la asignatura, ya que para asistir a clase tenían que mirarse el temario con anterioridad. Por lo tanto, esta metodología facilita llevar la asignatura al día y entender mejor los conceptos que se están viendo en clase y propicia que las clases presenciales tengan un mayor enfoque práctico.

Respecto a los principales problemas observados, los alumnos hicieron énfasis en no poder resolver las dudas que surgen durante la preparación de la clase de una forma inmediata, ya que en el material de la asignatura predominan tablas y gráficos que deberían estar más comentados, al ser material para trabajarlo de forma individual. Algunos también propusieron que, al inicio de cada clase presencial, se reservaran unos minutos para que el profesor repasara los conceptos importantes que los alumnos se habrían preparado en casa.

La valoración general por parte de los alumnos de la metodología puede observarse en el gráfico de la Figura 3, escogiendo el 100% de ellos la clase inversa.



Fig. 3 Valoración general de la clase inversa

Editorial Universitat Politècnica de València

- Evaluación mediante rúbricas:

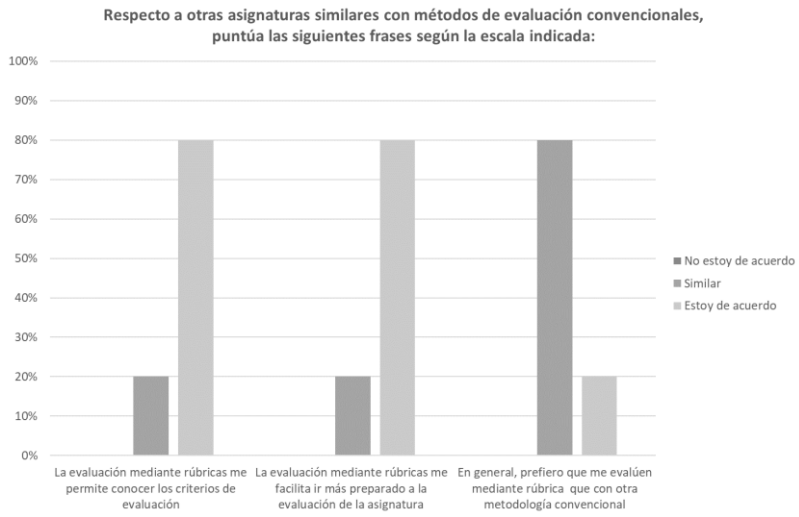


Fig. 4 Resultado encuesta de opinión respecto a evaluación mediante rúbricas

Los comentarios de los alumnos respecto a la evaluación mediante rúbricas es que la valoran positivamente ya que les permite conocer de una forma precisa cómo se va a realizar la evaluación de la asignatura (y así poder prepararla mejor al ser conscientes de ello), aunque ven algo de dificultad al tener un alto nivel de detalle.

- Evaluación mediante pares:

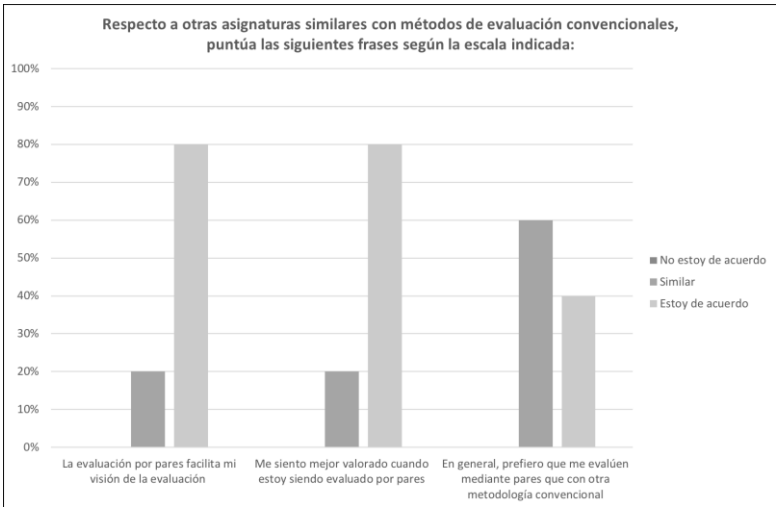


Fig. 5 Resultado encuesta de opinión respecto a evaluación mediante pares

Editorial Universitat Politècnica de València

Los comentarios de los alumnos respecto a la evaluación mediante pares han sido en general correctos, aunque algunos han señalado que no les parecía una forma totalmente objetiva de valorar, ya que los alumnos pueden tener una visión distorsionada o partidista. Algunos alumnos sienten que la valoración por parte de un profesor sería más objetiva y profesional.

- Charlas coloquio:

Los comentarios de los estudiantes respecto a las charlas coloquio han sido muy positivos, han destacado el poder contar con otros puntos de vista fuera del campo de la docencia o de otros campos de conocimiento. Otro punto que valoran es que además te acercan más al mundo profesional relacionado con la asignatura. Los resultados se pueden ver a continuación:

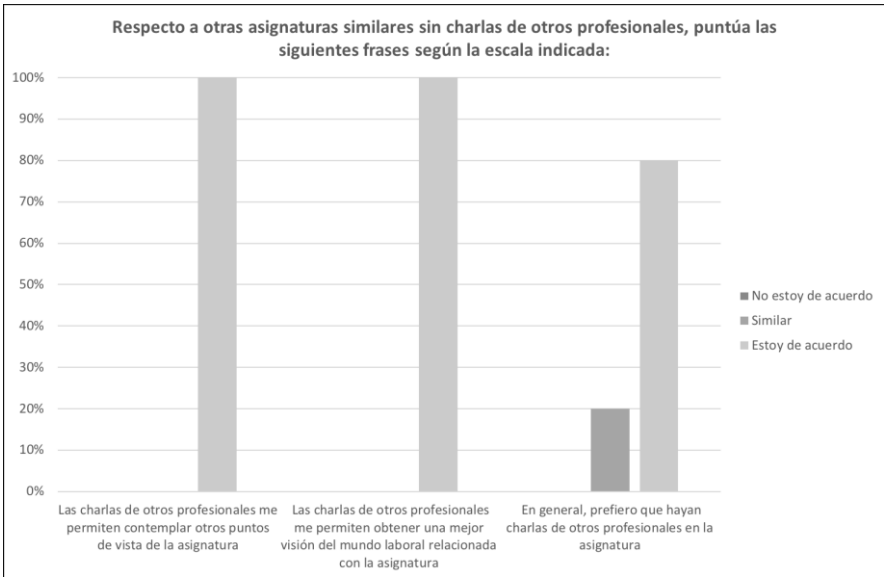


Fig. 6 Resultado encuesta de opinión respecto a charlas coloquio

Editorial Universitat Politècnica de València

6. Conclusiones y expectativas

En general, se puede observar una buena valoración de las metodologías incorporadas en la asignatura, aunque fijándonos únicamente los resultados académicos (Figura 1) no puede deducirse el éxito los nuevos métodos pedagógicos utilizados, ya que no se observan grandes cambios en la evolución anual de las calificaciones de la asignatura. Sí que se puede valorar muy positivamente la opinión del alumnado sobre dichos cambios. En general, han opinado muy favorablemente a las nuevas metodologías de docencia: tanto a la clase inversa (Figura 2), que incluso la totalidad del alumnado ha señalado que repetiría (Figura 3), como a las charlas-coloquio (Figura 6). También han apreciado positivamente el uso de rúbricas en la evaluación de la asignatura (Figura 4), no teniendo tanta incidencia positiva el uso de la evaluación entre pares (Figura 5), no tanto en los resultados de la encuesta como en los comentarios recogidos.

Por esa razón, se seguirán aplicando estas nuevas metodologías en la asignatura en el próximo curso, intentando mejorar en los puntos débiles señalados por los alumnos, como pudiera ser adaptar y mejorar el material para la docencia inversa, con la incorporación de nuevos videos explicativos a las partes de mayor complejidad para ser asimiladas en solitario por parte del alumno.

Referencias

Amoros, E., Cervera, R., Sanchidrián, R. (2012). Los valores del aprendizaje fuera del aula: experiencias de grado y postgrado que fomentan la cercanía al mundo professional, el orgullo de pertenencia y el trabajo en equipo. Trabajo presentado en las IX Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria.

Astin. A.W. (1999). Student Involvement: A Developmental Theory for Higher Education. Journal of College Student Development, 40(5):518-529.

Barreras Gómez, M.A. (2016). Experiencia de la clase inversa en didáctica de las lenguas extranjeras. Educatio Siglo XXI, 34, 1, 173-196. http://dx.doi.org/10.6018/j/25328

Bernabé Valero, G., Blasco Magraner, J.S. (2013). Evaluación por pares y autoevaluación en el aula universitaria: una visión desde el enfoque por competencias. XIII Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. Universidad de Alicante, 2057-2069.

Chickering, A. W., Gamson. Z.F. (1987). Seven principles for good practice in undergraduate education. The Wingspread Journal, 9, 2, 1–15.

Editorial Universitat Politècnica de València

Expósito-Langa, M., Nicolau-Juliá, D., Tomás-Miquel, J.V. (2017). La evaluación por competencias en los grados. Desarrollo de una experiencia en Grado en Administración y Dirección de Empresas mediante el uso y validación de rúbrica. Revista Complutense Educación 28, 4, 1155-1171.

Hamdan, N., P. McKnight, K. McKnight, K. M. Arfstrom. (2013). A review of flipped learning. Pearson. Recuperado de http://www.flippedlearning.org/review.

Krause, K., Coates, H. (2008). Students' engagement in first year university. Assessment & Evaluation in Higher Education, 33, 5, 493-505.

López, D. Principios para una experiencia docente de calidad (parte 1). (2016). ReVisión, 9, 2.

López, D. Principios para una experiencia docente de calidad (parte 2). (2016). ReVisión, 9, 3.

López, D. Principios para una experiencia docente de calidad (parte 3). (2017). ReVisión, 10, 1.

López, D. Principios para una experiencia docente de calidad (parte 4 y ult.). (2017). ReVisión, 10, 3.

López Rodríguez, D., García Cabanes, C., Formigós Bolea, J., Bellot Bernabé, J., Maneu Flores, V. (2015). Experiencia de clase inversa. XIII Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. Universidad de Alicante, 1826-1836.

Panadero, E., Jonsson, A. (2013). The use of scoring rubrics for formative assessment purposes revisited: A review. Educational Research Review, 9, 129-144. doi: 10.1016/j.edurev.2013.01.002

Sáiz Manzanares M.C., Bol Arreba, A. (2014). Aprendizaje basado en la evaluación mediante rúbricas en educación superior. SUMA PSICOL. 21(1):28-35. www.elsevier.es/sumapsicol

Terrasa Barrena, S., Andreu García, G. (2015). Cambio a metodología de clase inversa en una asignatura obligatoria. Actas del simposio-taller sobre estrategias y herramientas para el aprendizaje y la evaluación. herramientas para el aprendizaje y la evaluación, 32-37.

Topping, K. (1998). Peer assesment between students in colleges and universities. Review of Educational Research, 68 (3), 249-276

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8828

Los aceites esenciales de las plantas en la sostenibilidad medioambiental. Propuestas para la innovación educativa

Juan Antonio Llorens-Molina[a], María Pilar Santamarina Siurana[a], Mercedes Verdeguer Sancho[a], Josefa Roselló Caselles[a], Sandra Vacas González[b], Vicente Castell Zeising[a]

[a] E.T.S. Ingeniería Agronómica y Medio Natural, Universitat Politècnica de València, Camí de Vera, s/n, 46022 València (España)

[b] Centro de Ecología Química Agrícola, Instituto Agroforestal Mediterráneo. Universitat Politècnica de València, Camí de Vera, s/n, 46022 València (España)

Resumen

Dentro de la investigación en el ámbito agroalimentario, existe un creciente interés por la aplicación de productos naturales cuya actividad biológica: antibacteriana, antifúngica, herbicida, etc. como alternativa más adecuada desde una perspectiva medioambiental a los productos de síntesis química utilizados habitualmente. Ello ha de proyectarse desde el punto de vista docente en la introducción de actividades educativas que contribuyan a fomentar una mayor sensibilidad en torno a todos los valores relacionados con la sostenibilidad y el respeto al medio ambiente.

Entre los citados productos naturales ocupan un lugar destacado los aceites esenciales obtenidos de plantas aromáticas, tan características de nuestro entorno mediterráneo. Por otra parte, muchos aspectos de su obtención y de la experimentación de su actividad biológica son susceptibles de un tratamiento didáctico relativamente asequible, pudiendo constituir el eje de tareas educativas innovadoras.

En este trabajo se presentan algunas propuestas concretas relacionadas con la introducción al conocimiento de las plantas aromáticas y medicinales, la obtención y caracterización química de los aceites esenciales, así como dos ejemplos de su actividad biológica: antifúngica e inhibidora de la germinación.

Palabras clave: *Aceites esenciales, actividad biológica, sostenibilidad, medio ambiente*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introducción

Desde el punto de vista de la investigación sobre productos naturales, los aceites esenciales obtenidos de plantas aromáticas, tan arraigadas en nuestro contexto cultural mediterráneo, ha suscitado una creciente atención en los últimos años. Además de sus aplicaciones tradicionales en el campo de la perfumería, como aditivos alimentarios y condimentos, *etc*., muchos aspectos de su bioactividad se están investigando como consecuencia del progresivo interés en la sustitución de productos derivados de la síntesis química utilizados como insecticidas, fungicidas, herbicidas, *etc*., por productos naturales, más adecuados desde una perspectiva ecológica (Tongnuanchan y Benjakul, 2014). Al mismo tiempo, la aproximación al ámbito educativo de todo lo relacionado con la sostenibilidad desde el punto de vista medioambiental puede considerarse actualmente una exigencia ineludible, como lo demuestra la progresiva incorporación a los curricula de las relaciones Ciencia-Técnica-Sociedad en la Educación Primaria y Secundaria (Tytler, 2012). Asimismo, el tratamiento de las competencias transversales en la Educación Superior también exige buscar modos de integrar dichas relaciones en la actividad docente (UPV, 2015). Desde esta perspectiva, cobra un sentido especialmente importante el conocimiento de las plantas aromáticas y medicinales (PAM), representativas de nuestra rica flora mediterránea como un patrimonio que debe conocerse y conservarse, siendo además especies cultivadas y de aprovechamiento desde tiempos ancestrales. Se plantean por ello dos niveles de aproximación a su conocimiento:

a) Identificación de las principales especies de nuestro entorno en base a sus características morfológicas y/o aromáticas.

b) Identificación de determinadas propiedades basadas en su composición química, que son la base de su actividad biológica y, consecuentemente, el fundamento de su posible utilización en el ámbito agroalimentario.

Para lograr estos objetivos mediante la introducción de innovaciones educativas, el estudio de los aceites esenciales reúne ciertas características que lo hacen particularmente adecuado. Tanto sus métodos de obtención como su caracterización química y el estudio de algunos aspectos de su bioactividad son susceptibles de un tratamiento experimental que puede adaptarse, en cuanto a metodología y recursos, a diferentes niveles educativos. Por otra parte, para incrementar su valor formativo, estas actividades pueden incorporar en su diseño aspectos básicos de la metodología científica, tales como la formulación de hipótesis o el control de variables.

El objetivo de este trabajo es presentar un conjunto de propuestas, principalmente experimentales y basadas en metodologías activas, para la introducción de los aceites esenciales y su bioactividad en la docencia universitaria, teniendo presente su posible adaptación a otros niveles educativos. En primer lugar, se presenta una propuesta de

Editorial Universitat Politècnica de València

actividad para la familiarización con las plantas aromáticas y medicinales, incluyendo la taxonomía y la caracterización de los aspectos morfológicos que permitan la identificación de una especie (*per se* o por comparación con otras) a nivel de semilla, planta en desarrollo, hojas, flores e inflorescencias, etc., así como la identificación de aromas a los que dichas especies puedan asociarse.

Posteriormente, se propone una actividad consistente en la obtención de un extracto de aceite esencial con recursos experimentales fácilmente asequibles, que pueda analizarse cualitativamente mediante un método particularmente sencillo y rápido como es la cromatografía en capa fina.

A continuación, se presentarán dos ejemplos de tareas experimentales basadas en dos aspectos de la actividad biológica de los aceites esenciales que expresan muy claramente los objetivos de este trabajo: la actividad antifúngica y la inhibición de la germinación, aspectos ambos relacionados, respectivamente, con el desarrollo de productos fitosanitarios alternativos para el tratamiento post-cosecha en la industria agroalimentaria y con el desarrollo de herbicidas respetuosos con el medio ambiente.

Puede accederse a los protocolos experimentales de estas actividades a través del siguiente enlace: https://poliformat.upv.es/x/ukFgu9

2. Una propuesta para la familiarización con las plantas aromáticas y medicinales (PAM)

Dentro del contexto de las plantas aromáticas y medicinales, el conocimiento de determinados aspectos morfológicos clave para diferenciar géneros/especies entre sí, puede basarse en caracteres de sencilla identificación, con especial mención a aspectos llamativos o curiosos, de tal forma que sea, hasta cierto punto, divertido su reconocimiento. Esta identificación puede relacionarse con un aspecto particularmente atractivo como es la detección y caracterización de aromas.

Todo ello se puede reforzar y complementar con información técnica y biológica basada en parámetros taxonómicos y etnobotánicos de las especies consideradas, así como con información sobre la etimología de algunos términos empleados que, en ciertos casos, ayudan a comprender la importancia de las PAM estudiadas.

Para el desarrollo de estos ensayos y prácticas es conveniente disponer de plantas mantenidas en una colección de PAM en parcelas experimentales, tales como las existentes en centros universitarios con fines académicos y de investigación hasta los huertos escolares existentes en muchos centros de Educación Primaria o Secundaria.

Editorial Universitat Politècnica de València

En este sentido, pueden plantearse tanto visitas a la citada parcela para realizar el reconocimiento de las características diferenciales *in situ*, como la recogida de material vegetal para realizar tales identificaciones en laboratorio, apoyándose eventualmente con imágenes proyectadas. De forma similar se procedería con los ensayos/prácticas de identificación de aromas. En este caso también es factible el concurso de aromas comerciales obtenidos para otros fines. Como aspecto curioso se puede introducir el estudio comparativo frente a productos comerciales que incluyan los aromas considerados (geles, velas, jabones, ambientadores). Para expresar más claramente algunos aspectos concretos de esta actividad, se propone a modo de ejemplo el estudio de una planta tan popular como el tomillo, concretamente el *Thymus vulgaris*, mediante un modelo de ficha que sería el producto elaborado por los estudiantes a partir de las tareas propuestas.

Ficha (modelo)

Los tomillos son plantas perennes, de tallo leñoso, de escasa altura. Sus hojas son diminutas y poseen compuestos aromáticos. La composición química de los aceites esenciales de este género y de sus propiedades es objeto de numerosos estudios.

Taxonomía

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Lamiales
Familia:	Lamiaceae
Subfamilia:	Nepetoideae
Tribu:	Mentheae
Género:	***Thymus* L.**

Aspectos etnobotánicos. Nombres comunes

El género *Thymus* es muy conocido en su área de distribución y utilizado como condimento, planta medicinal o fuente de aceites esenciales. *Thymus vulgaris* L. es el tomillo más común y conocido y se emplea como condimento y como planta medicinal. Por ello, se conocen numerosos nombres comunes o populares.

Castellano: boja, bojas, estremoncello, estremoncillo, timoncillo, tomello, tomillo, tomillo ansero, tomillo blanco, tomillo borde, tomillo común, tomillo fino, tomillo limonero, tomillo negro, tomillo negrillo, tomillo royo, tomillo salsero, tomillo vulgar, tremoncillo, tumillo, … *Valenciano*: farigola, timó, tomello.

Una información más detallada de los aspectos etnobotánicos es accesible, por ejemplo, en https://www.tusplantasmedicinales.com/tomillo/

Editorial Universitat Politècnica de València

Biogeografía y ecología

El género *Thymus* está muy distribuido en el hemisferio norte, particularmente en la región mediterránea, y se ha introducido en otras regiones del hemisferio sur. En la Península Ibérica se encuentran 35 especies (24 de ellas endémicas), en Grecia 18 especies, en Turquía 36 especies, etc. Los tomillos están más extendidos en zonas con suelos secos y soleados. El tomillo común es abundante en la zona central y mediterránea de la Península Ibérica y en las islas Baleares. Prefiere suelos calizos, incluso hasta cierto punto arcillosos, pero evita los silíceos.

Etimología

La palabra "*thymus* o *thymum*" (latín) procede de "*thymos* o *thymon*" (griego) y, a su vez, de "*thyon* o *thyos*" (gr) y significa 'árbol o bosque oloroso, perfume'. La palabra "*thymos*" (gr) quiere decir 'fuerza, coraje'. El término *"vulgaris"* es un epíteto latino que significa "vulgar, común".

La mayoría de los nombres comunes en las lenguas románicas, y en algunas germánicas como, por ejemplo "Thymian" (alemán) o "thyme" (inglés), derivan de su forma latina.

Rasgos característicos

El tomillo común es un pequeño arbusto, muy variable en su aspecto, de unos 10 a 40 cm de altura. Es leñoso en su base, las hojas son pequeñas (de 3 a 8 mm de longitud), dos por cada nudo y opuestas. Los bordes de las hojas están ligeramente enrollados hacia abajo, sobre todo en situaciones de calor o sequía. Son pilosas y de color verde oscuro/grisáceo. Las flores son pequeñas, desde blancas hasta rosadas casi púrpuras, agrupadas en el extremo final del tallo. Sus 'semillas' (frutos) son pequeñas y esféricas (aquenios).

Aspectos históricos y curiosidades

Puede accederse a esta información, relativamente amplia, en: https://poliformat.upv.es/x/6nQ5cu

3. Obtención y caracterización química a microescala de aceites esenciales. Distinción entre los aceites esenciales de tomillos fenólicos y no fenólicos (*Thymus piperella* y *T. vulgaris* L., quimiotipo 1,8-cineol) mediante cromatografía en capa fina

T. piperella, endemismo ibero levantino, y *T. vulgaris* son dos especies que comparten su habitat en amplias zonas del sur de la provincia de Valencia y norte de Alicante, en la Comunidad Valenciana. Aparte de sus evidentes diferencias morfológicas, sus aceites esenciales son representativos de dos amplios grupos de quimiotipos (Sell, 2015), referidos

Editorial Universitat Politècnica de València

a los aceites esenciales del género *Thymus*: los fenólicos, caracterizados por el predominio de los isómeros timol y carvacrol, y los no fenólicos (Thompson *et al.*, 2003). Entre estos últimos cabe destacar el quimiotipo de *T. vulgaris* que presenta como compuesto mayoritario el 1,8-cineol o eucaliptol, ampliamente extendido en la Península Ibérica.

Los **objetivos** de esta actividad experimental son, principalmente:

- Llevar a cabo la obtención de un extracto del aceite esencial, mediante una sencilla y rápida destilación por arrastre de vapor a microescala, realizada con material muy sencillo y accesible.
- Comparar la composición de los aceites esenciales de *Thymus piperella* y *Thymus vulgaris* en cuanto a la presencia de los dos compuestos más representativos: carvacrol y 1,8-cineol, utilizándolos como patrones.

Desde el punto de vista metodológico esta actividad se caracteriza por la obtención a microescala de un extracto de aceite esencial que puede analizarse posteriormente mediante cromatografía en capa fina. Los detalles del proceso experimental, basados en la metodología establecida por Wagner y Bladt (1996), pueden consultarse en el documento cuyo enlace se cita en la introducción.

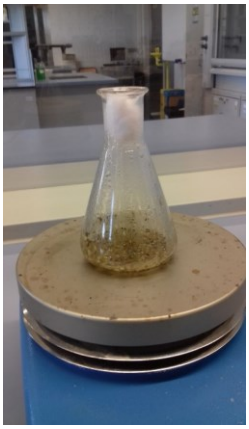


Fig. 1 La hidrodestilación a microescala se lleva a cabo mediante la ebullición de agua con la planta, interceptando los vapores con algodón que es posteriormente sometido a extracción con el disolvente apropiado.

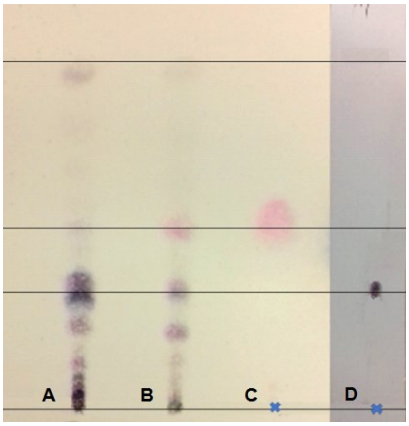


Fig. 2 A (aceite esencial de Thymus vulgaris), B (aceite esencial de Thymus piperella), C (patrón de carvacrol), D (patrón de 1,8-cineol). Comparando el desarrollo de los extractos con los patrones de carvacrol y 1,8-cineol puede verificarse cómo cada uno de los extractos se caracteriza por la presencia de uno de los citados compuestos. La caracterización de las manchas viene dada, tanto por su color tras el revelado, como, sobre todo, por el valor de R_f (cociente entre la distancia recorrida por la mancha y la alcanzada por el eluyente, desde la línea base).

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Ensayos de inhibición de la germinación in vitro en placas Petri

La inhibición de la germinación en semillas puede observarse mediante la aplicación de aceite esencial sobre discos de papel de filtro humedecidos e introducidos en cajas Petri, sobre los que se disponen las semillas. Su número dependerá del tamaño y vigor de las mismas. Así, por ejemplo, para especies con semillas muy grandes, como las del género *Avena*, se deben utilizar 5, para especies de tamaño medio y bastante vigor como las del género *Echinochloa* y otras monocotiledóneas es recomendable colocar 5 o 10, y para especies de tamaño pequeño como las del género *Amaranthus* y *Portulaca* se pueden emplear 20). En un contexto universitario, las semillas empleadas corresponderán a especies consideradas como "malas hierbas", dado que el objetivo de la actividad sería mostrar la potencialidad de los aceites esenciales como herbicidas alternativos (Tworkoski, 2002).

Una vez preparadas las placas se cerrarán con parafilm y se incubarán en cámara de germinación, si tenemos disponibilidad, o a temperatura ambiente, en caso de no disponer de ella. En algunas especies se pueden observar los efectos a los 3 días, en otras a los 5-7 días. Del mismo modo que en el resto de actividades experimentales, puede accederse a una descripción más detallada del material y los métodos empleados en el documento *web* ya citado.



Fig.3 Inhibición de la germinación de semillas de Portulaca olerácea por aceite esencial de Eucaliptus camaldulensis (1μL/mL).Izquierda: experimento control. Derecha: semillas al cabo de 14 días de tratamiento

Una versión de esta actividad adaptada al contexto escolar (Educación Secundaria) puede llevarse a cabo empleando semillas más familiares y fáciles de conseguir tales como trigo, lentejas o soja. Para realizar estos ensayos se coloca en el fondo de un vasito de plástico previamente agujereado en la parte inferior para que haya algo de ventilación, algodón en rama humedecido, sobre el que se depositan las semillas. El vasito se cubre con la tapa de

Editorial Universitat Politècnica de València

plástico y por la parte inferior colgaremos una torunda de algodón impregnada con aceite esencial, que podemos sujetar por medio de un alfiler. Al cabo de cuatro o cinco días pueden observarse las diferencias en la germinación entre las semillas tratadas y no tratadas (experimento control).

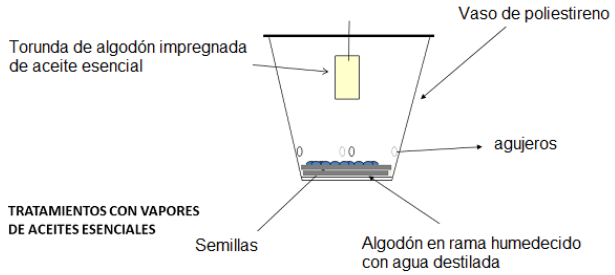


Fig. 4 Montaje experimental para observar la influencia de los vapores de aceites esenciales en la germinación de semillas

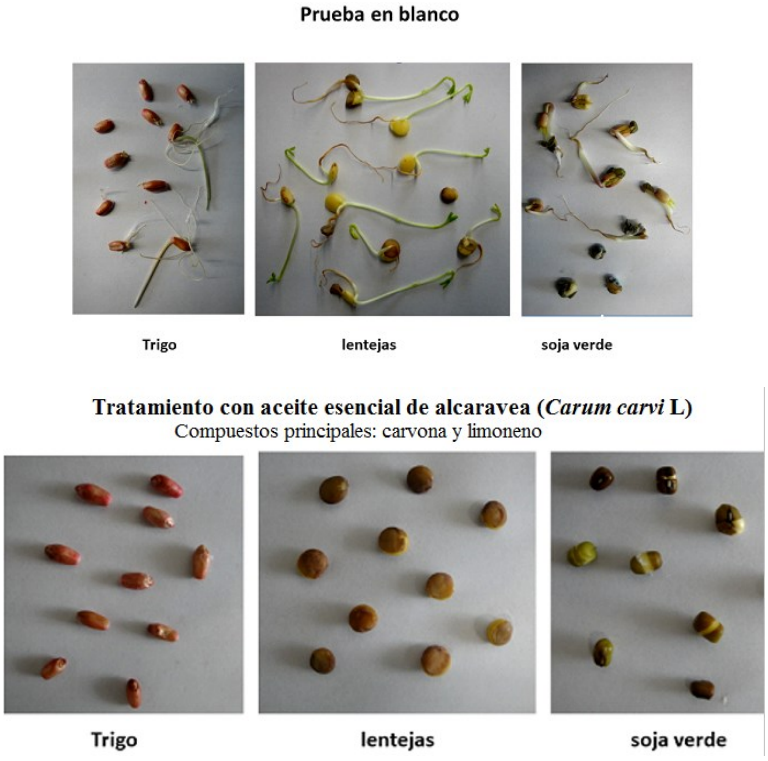


Fig. 5 Comparación entre la prueba en blanco y el resultado de aplicar vapores de aceite esencial de alcaravea (Carum carvi L.) al cabo de seis días

Editorial Universitat Politècnica de València

5. Ensayos *in vitro* de la actividad antifungica de los aceites esenciales de *Thymus piperella* y *T. vulgaris* frente a *Botryotinia fuckeliana*

Botryotinia fuckeliana es un patógeno vegetal que infecta a innumerables especies de plantas (polífago), causando la enfermedad conocida como moho gris. Esta especie es más conocida por el anamorfo, *Botrytis cinerea* Pers. El género *Botrytis* cuenta con más de 20 especies, dentro de las cuales se encuentran *B. tulipae, B. squamosa y B. fabae*, que afectan al tulipán, cebolla y haba respectivamente. *B. cinerea* es un hongo que puede comportarse como patógeno de plantas y también como saprófito (Cardinale y Berg, 2016). Ocasiona grandes pérdidas en uva, tanto en el campo como después de la cosecha, así como en otros frutos como frambuesas, arándanos, moras y fresas. También causa el deterioro de manzanas, peras, tomates, frutas de hueso y kiwis (Pitt y Hocking, 2009).

En algunos países, especialmente en Francia y Alemania, se producen vinos botritizados muy apreciados por los consumidores, que se elaboran a partir de uvas infectadas por este hongo.

Las colonias tienen un crecimiento micelial abundante, algodonoso y de color grisáceo, mientras que el crecimiento esclerocial es lento, con esclerocios de color negro distribuidos irregularmente en el medio (Figura 6).

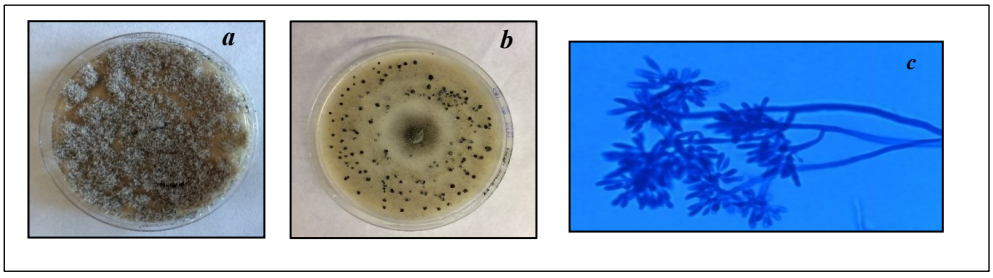


Fig. 6 Botryotinia fuckeliana. a y b: En medio PDA sin y con formación de esclerocios; c: Conidioforos y conidios

Los aceites esenciales de *T. piperella* y *T. vulgaris* se mezclaron y homogeneizaron en el medio de cultivo PDA/Tween 20 a la concentración de 300 µg/mL. Una vez repartido el medio con aceite en placas Petri, se sembraron en ellas discos de *B. fuckeliana* en el centro de las mismas. Las placas Petri control contenían únicamente PDA/Tween. El crecimiento micelar se midió a los 7 días y se calculó la Inhibición del Crecimiento Miceliar (MGI). Del mismo modo que en los experimentos anteriores, puede accederse al protocolo experimental detallado a través del enlace citado en la introducción.

Editorial Universitat Politècnica de València

Tabla 1: Diámetro medio de la colonia de *B. fuckeliana* (BF) crecida en PDA-Control, PDA-*T. piperella* (300 µg/mL) y PDA-*T. vulgaris* (300 µg/mL). Porcentaje de Inhibición del Crecimiento Miceliar (MGI)

	Diámetro medio de la colonia (mm)			MGI (%)	
HONGO	**PDA-Control**	**PDA-*T. piperella***	**PDA-*T. vulgaris***	***T. piperella***	***T. vulgaris***
BF	80,8	0	69,2	100	14,4

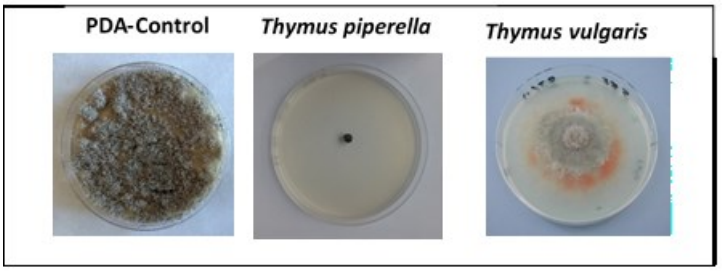


Fig. 7: Crecimiento de de B. fuckeliana, a los los 7 días de incubación, en PDA-control, PDA-T. piperella (300 µg/mL) y PDA-T. vulgaris (300 µg/mL)

Los resultados obtenidos (Tabla 1 y Figura 7) muestran que, de los dos aceites esenciales ensayados, *T. piperella y T.vulgaris*, sólo el *T. piperella* tiene efecto antifúngico sobre a *B. fuckeliana*, con un cien por cien de inhibición. Este aceite tiene como compuesto mayoritario el carvacrol, siendo este, por tanto, el responsable del poder antifúngico del mismo (Ruiz-Navajas *et al*., 2015).

6. A modo de conclusión. Perspectivas de trabajo

A través de las propuestas formuladas en este trabajo se ha pretendido dar respuesta a las inquietudes planteadas en su introducción. Nuestro sistema educativo, en sus diferentes niveles, puede brindar amplias oportunidades para la inclusión de este tipo de actividades si nos situamos en un contexto de innovación educativa. Así, estas tareas son particularmente adecuadas para el aprendizaje basado en problemas o en proyectos (Guisasola y Garmendia, 2014) y, por otra parte, tanto por su enfoque medioambiental como por los recursos experimentales empleados, pueden ser particularmente adecuadas para el desarrollo de determinadas competencias transversales.

Como perspectivas de futuro abiertas por este trabajo cabría citar, además de la incorporación de este tipo de tareas a la docencia ordinaria en prácticas, seminarios, etc., la posibilidad de diseñar y organizar talleres específicos, actividades de formación de profesorado, cursos de verano, etc. Un ejemplo de este tipo de intervención, relacionada

Editorial Universitat Politècnica de València

con los aceites esenciales viene descrita en: https://www.campuscientificos.es/proyecto/la-quimica-fuente-inagotable-de-soluciones-para-la-salud-y-el-bienestar

Desde un punto de vista más relacionado con la percepción social de la ciencia, no puede olvidarse la formación científica en contextos no formales, en los que la alfabetización científica juega un papel esencial. En este sentido, cualquier iniciativa basada en el conocimiento y la aplicación de los productos naturales es claramente convergente con las inquietudes de nuestra sociedad en cuanto al respeto al medio ambiente y el establecimiento de una economía sostenible.

Referencias

Cardinale, M., & Berg, G. (2016). Ecology and function of grape-associated microorganisms with a special focus on biocontrol of *Botrytis cinerea*. In S. Compant & F. Mathieu (Ed); Biocontrol of Major Grapevine Diseases: Leading Research, Chapter pp. 52-63

Guisasola, G., & Garmendia, M. (2014). Aprendizaje basado en problemas, proyectos y casos: diseño e implementación de experiencias en la universidad. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua

Pitt, J. I., & Hocking, A. D. (2009). Fungi and food spoilage. New York: Springer

Ruiz-Navajas, Y., Viuda-Martos, M., Barber, X., Sendra, E., Pérez-Álvarez, J.A., & Fernández-López, J. (2015). Effect of chitosan edible films added with *Thymus moroderi* and *Thymus piperella* essential oil on shelf-life of cooked cured ham. Journal Food Science Technology, 52 (10), 6493–650.1 DOI 10.1007/s13197-015-1733-3

Sell, C. (2015). Chemistry of Essential Oils. In: Baser, K. H. C., & Buchbauer, G. Eds. Handbook of essential oils: science, technology, and applications. CRC press

Thompson, J. D., Chalchat, J. C., Michet, A., Linhart, Y. B., & Ehlers, B. (2003). Qualitative and quantitative variation in monoterpene co-occurrence and composition in the essential oil of *Thymus vulgaris* chemotypes. Journal of Chemical Ecology, 29(4), 859-880

Tongnuanchan, P., & Benjakul, S. (2014). Essential oils: extraction, bioactivities, and their uses for food preservation. Journal of Food Science, 79(7), R1231-R1249

Tworkoski, T. (2002). Herbicide effects of essential oils. Weed Science, 50(4), 425-431

Tytler, R. (2012). Socio-scientific issues, sustainability and science education. Research in Science Education, 42(1), 155-163

Wagner, H., & Bladt, S. (1996). Plant drug analysis: a thin layer chromatography atlas. Springer Science & Business Media

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8831

Articulación de la proyección social con la gestión universitaria en innovación social. Una mirada hacia la realidad del entorno y la contribución hacia él.

Irina Margarita Jurado Paz
Corporación Universitaria Autónoma de Nariño, Pasto, Colombia, irina.jurado@aunar.edu.co

Resumen.

A partir de la experiencia vivida en el Programa de Internado Rural Interuniversitario –PIRI-, ejercicio académico interinstitucional y extracurricular que ha permitido fortalecer la gestión de emprendimiento e innovación social al interior de la Corporación Universitaria Autónoma de Nariño; nace la necesidad de hacer un análisis sobre la innovación social, y cómo ésta contribuye a resolver problemas que afectan a una comunidad en particular, centrándose en las comunidades conectado a las personas con el objetivo de crear valor, así como, en conjunto visibilizando el conocimiento las oportunidades y alternativas desde una perspectiva interdisciplinaria y abierta.

En Latinoamérica se ha empezado a realizar a través de un contexto académico, en especial por parte de las universidades, desde los ejercicios de proyección social, para vincular a los estudiantes con el entorno y la sociedad, a partir de los cuales es posible sintetizar lecciones aprendidas de cara a la configuración de modelos de gestión integral de los dos conceptos como herramientas pedagógicas para el fortalecimiento de las competencias propias de un profesional del siglo XXI. Con base en la estructura generada dentro de esta práctica académica, se permite que los futuros profesionales fortalezcan sus competencias ciudadanas, básicas y potencializar las técnicas o específicas a partir de un trabajo participativo.

Palabras clave: *Innovación social, proyección social universitaria, gestión universitaria y formación profesional integral.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introducción

Las condiciones sociales actuales se caracterizan por tener un mundo cada vez menos dividido, es decir, las fronteras son menos visibles en la actualidad, sin embargo, las desigualdades y los rezagos siguen siendo unas condiciones que fortalece la pobreza, agudiza la violencia y afecta las condiciones de vida de sus habitantes. Estas problemáticas requieren de intervenciones diferentes, con propuestas alternativas, que incluso provengan de quienes están siendo afectados por los flagelos y no por "ángeles de la guarda" extranjeros.

La innovación social, de acuerdo con la definición establecida por la Comisión Europea "consiste en encontrar nuevas formas de satisfacer las necesidades sociales, que no están adecuadamente cubiertas por el mercado o el sector público… o en producir los cambios de comportamiento necesarios para resolver los grandes retos de la sociedad… capacitando a la ciudadanía y generando nuevas relaciones sociales y nuevos modelos de colaboración. Son, por tanto, al mismo tiempo innovadoras en sí mismas y útiles para capacitar a la sociedad a innovar…". (EUROPEAN COMMISSION, 2010)

Al analizar este concepto y articularlo con la labor que debe hacer la universidad en temas sociales, se identifica importantes puntos de intersección, puesto que las instituciones de educación superior tienen como uno de sus factores misionales la proyección hacia la comunidad con un sentido social especialmente, y desde allí podría apoyarse en lo que se entiende como innovación social para generar una real contribución a la construcción de soluciones a las problemáticas que está afrontando la sociedad.

En la Corporación Universitaria Autónoma de Nariño –AUNAR-, institución de educación superior con sede principal en la ciudad de Pasto, sur de Colombia, se ha trabajado desde hace tres años y manera significativa con el Programa de Internado Rural Interdisciplinario, ejercicio académico que fue iniciado por la Universidad de la Frontera en Chile hace más de 25 años y que se fundamenta en la aplicación de la investigación acción participativa con la comunidad.

Esta experiencia académica, permite llevar a través de ejercicios prácticos la innovación social hacia un contexto del desarrollo comunitario y social de territorios enmarcados por un sinnúmero de problemáticas que están afectando a sus pobladores. Dentro de este programa, los jóvenes universitarios desarrollan competencias a partir de su posibilidad de trabajar con la comunidad, haciendo con los pobladores importantes equipos sinérgicos en donde los conocimientos técnicos de unos, se complementan, con las experiencias de vida y

Editorial Universitat Politècnica de València

las habilidades de los otros, y en conjunto potencializan las oportunidades de identificar problemas, definir soluciones, diseñarlas e implementarlas.
Al interior de este documento, el lector podrá encontrar cómo éstas prácticas académicas son un excelente instrumento para permitir que las instituciones de educación superior cumplan de la mejor manera posible, una de sus funciones misionales, como lo es la proyección social o hacia la comunidad, en donde es posible, apoyarse en la innovación social para alcanzar una contribución más significativa en la construcción de soluciones oportunas a los problema que afronta la sociedad, y a su vez, aprovecha estos espacios de trabajo con el entorno para fortalecer las competencias profesionales de los jóvenes universitarios, así como también, el desarrollo y crecimiento humano tanto del equipo docente, directivo y administrativo, es decir, es una relación de múltiples beneficios para diferentes actores que intervienen en el proceso.

Finalmente, este ejercicio resultado de un proceso investigativo, desea contribuir al debate académico de cómo las universidades deben interactuar con su entorno, no solo para entregarle a la sociedad un talento humano fortalecido sino también para desarrollar estrategias en donde la relación Universidad-sociedad sea mucho más provechosa para todos los involucrados.

2. Marco teórico

Para hacer una referenciación teórica, conceptual y contextual que facilite la comprensión por parte del lector sobre el desarrollo del proceso investigativo objeto del presente documento, se expone a continuación, un resumen sobre los desafíos de la Universidad en el siglo XXI, su relación con la innovación social, la metodología de Investigación Acción Participativa-IAP- y su relación con el contexto de la Corporación Universitaria Autónoma de Nariño y el Programa de Inserción Rural Interdisciplinaria –PIRI-.

A. Función de la Universidad en el siglo XXI:

Sin lugar a dudas, la sociedad actual está enmarcada por vivir la era del conocimiento, el desarrollo tecnológico y la globalización, situaciones que traen consigo una característica principal en casi todos los ambientes, el cambio continuo y permanente, a tal punto, que aquello considerado hoy como novedoso, en menos de lo imaginado, pasa a ser percibido como desactualizado o fuera de contexto.

Esta condición también ha afectado a las universidades, en especial, porque en pleno siglo XXI han enfrentado transformaciones muy significativas para estar acorde a las necesidades y desafíos actuales, más aún, cuando en el momento, se considera como principal función de estas organizaciones la generación de pensamientos cuya evolución es la sabiduría para

Editorial Universitat Politècnica de València

ser, no solo entendida por la mente humana, sino para implementarse enmarco de los entornos altamente cambiantes y competitivos.

Dentro de este panorama actual de la sociedad, una de las labores que deberán cumplir las universidades es la de abordar la formación profesional del talento humano con unas competencias integrales, general y humanistas; porque de nada sirve que se genere unos saberes técnicos y aislados, puesto que estas habilidades requerirán de otras condiciones u otros conocimientos par realmente ser útiles; en otras palabras, las universidades deberán renunciar a la "supe formación específica" y pasar a una formación humanista, integral y crítica.

Las condiciones antes descritas, obliga a las Instituciones de Educación Superior a generar estrategias innovadoras en donde puedan conjugar el desarrollo de conocimientos técnicos prácticos y aplicados, y al mismo tiempo, fortalece la generación de competencias humanas, sociales y ciudadanas que le permitan al nuevo profesional ser competitivo, pertinente e idóneo a las condiciones propias de su entorno.

Las preguntas que surgen ahora, ¿cómo lo logra?, ¿qué tiene que ver en este escenario la innovación social?, ¿cómo las universidades pueden utilizar la innovación social para generar las competencias integrales que demanda la formación de los profesionales del siglo XXI?

B. La innovación social como una estrategia académica.

En primera instancia se requiere definir con claridad qué se entiende por innovación, puesto que es un término ampliamente utilizado en la actualidad pero que, en ocasiones, tiene múltiples intervenciones y algunas de ellas, son contradictorias o responden a apreciaciones netamente personales.

Se entiende entonces la innovación como la creación o modificación significativamente de un producto o servicio siempre y cuando éste cambio sea introducido a un mercado o rebase su alcance científico/tecnológico, en otras palabras, que responda a los interrogantes "¿qué hace?", "¿por qué lo hace?", y, "¿para quién?" o "¿para qué?".

Ahora bien, cuando el término de innovación recibe una especificidad de tener una orientación social, se entiendo entonces como un proceso en el cual, las ideas de transformación involucran las políticas o unos servicios públicos nuevos, que brinden satisfacción a las necesidades de los ciudadanos o contribuya a la solución de las problemáticas que más están alterando el buen vivir de sus habitantes, mejorando así la eficacia de la acción del estado a cualquier nivel.

Editorial Universitat Politècnica de València

En este sentido, generar innovación social implica también, la intervención promovida desde diferentes actores, que no siempre son lideradas por el estado o las entidades de gobierno, en ocasiones, estos procesos son orientados por organismos de la sociedad civil, e incluso, que pertenecen a la misma comunidad, porque su finalidad es que las soluciones se identifiquen con la población, se implementen con ella y a través del empoderamiento de sus habitantes, continuar en un mediano y largo plazo con la realización del mismo; de manera que, no se establezca una mal sana dependencia de los actores externos para avanzar en los procesos.

El reto más significativo está dado porque en ocasiones, estas acciones pueden suplir las funciones del estado, y con ello, es posible generar malos entendidos, en donde las entidades de gobierno tengan menores compromisos por brindar la atención oportuna y de calidad a la comunidad; además, las dificultades tienden a incrementarse cuando se confunde las gestiones de innovación social con labores asistencialistas que en últimas, contribuyen más a ahondar las condiciones de pobreza o necesidad, haciendo de ellas un negocio "rentable" para quienes lo perciben.

La innovación social no son acciones que se enmarca en pequeños periodos, que retribuyan beneficios a corto plazo, ni labores que mitiguen de forma parcial los efectos de un problema de fondo, tampoco son promesas inalcanzables que sólo aumentan las fronteras entre las organizaciones y la comunidad generando brechas que afectan el desarrollo integral de la población; todo lo contrario, con este tipo de innovación busca una contribución real a resolver problemas que afectan a una comunidad, fortaleciendo la creación de ambientes colaborativos, conectado a las personas con el objetivo de crear valor, conciencia, visibilizando el conocimiento las oportunidades y alternativas desde una perspectiva interdisciplinaria y abierta.

En conclusión, este modelo de innovación es de suma utilidad y con los diferentes metodologías de implementación, se puede de ella obtener inmensos beneficios tanto para los afectados de las problemáticas, así como también, para quienes lideran o coordinan las intervenciones; es por ello, que las universidades pueden hacer uso de este tipo de gestión para, como se manifestó anteriormente, contribuir al crecimiento de la sociedad con equidad y profesionalismo, además de generar una formación integral, humana y crítica para los jóvenes universitarios que están en su etapa educativa.

C. *Investigación Acción Participativa –IAP-.*

La Investigación Acción Participativa -IAP-, es una metodología de intervención comunitaria participativa que se fundamenta en el proceso investigativo para la identificación de la situación problémica, el diseño de la solución y su correspondiente implementación. Es importante enfocar la IAP como un instrumento útil para ampliar la discusión e implementación de la políticas y programas sociales, en tanto que, se plantean

Editorial Universitat Politècnica de València

las percepciones y representaciones que tienen los sujetos involucrados acerca de sus condiciones de existencia y de desarrollo, y su interrelación con la situación, a partir de una acción directa para solucionarla, posibilitando en gran medida el éxito y la sustentabilidad de la intervención.

Para comprende cómo se implementa la IAP, es necesario hacer claridad sobre algunos conceptos, los cuales se relacionan a continuación:

- Investigación: es la acción de buscar datos para con base en ellos analizar sucesos o problemas y necesidades con un rigor científico, el objetivo de la investigación es acrecentar los conocimientos teóricos a través de su aplicación más práctica, sin interesarse directamente en sus posibles aplicaciones o consecuencias; es más formal y persigue las generalizaciones con vistas al desarrollo de teorías basadas en principios y leyes.
- Acción: Desde la IAP, se entiende la acción como la asistencia, a transformar un modelo social estructural cuya finalidad es llevar a la práctica estas asistencias.
- Participación: se define como el apoyo de un grupo de personas para llevar a cabo o dar cumplimiento a un objetivo por medio de líneas de acción específicas o actividades concretas que redunden en beneficios para la comunidad.

En conclusión, el concepto IAP, se relaciona con una metodología que tiene como objetivo fundamentar el estudio de una comunidad a través de la participación de la misma, cuya finalidad es la de contribuir al desarrollo de ésta bajo las variables propias de la realidad que este grupo social experimenta en su territorio.

Actualmente, se podría entender que la IAP es un proceso metodológico que rompe los moldes de la investigación tradicional, conjuga las actividades del conocimiento de la realidad mediante mecanismos de participación con la comunidad, para el mejoramiento de su buen vivir. En su conjunto se configura como una herramienta de motivación y promoción humana, que permitiría garantizar la participación activa y democrática de la población, en el planeamiento, diseño y la ejecución de proyectos de desarrollo.

D. *Contextualización de la Corporación Universitaria Autónoma de Nariño y el Programa de Inserción Rural Interdisciplinaria.*

La Corporación Universitaria Autónoma de Nariño –AUNAR- es una institución de educación superior comprometida con la cultura, la ciencia, la investigación; la excelencia en la formación de profesionales íntegros y el liderazgo en el desarrollo social; esta organización tiene presencia en el territorio colombiano a través de su sede principal, ubicada en la ciudad de Pasto, y cinco extensiones más que se encuentran en Ipiales (Departamento de Nariño), Puerto Asís (Departamento de Putumayo), Cali (Departamento

Editorial Universitat Politècnica de València

del Valle del Cauca), Villavicencio (Departamento de Meta) y Cartagena (Departamento de Bolívar). Actualmente, tiene una población estudiantil de alrededor de 6.000 estudiantes.

En Chile durante el año de 1990 surge una epidemia de hepatitis viral, bajo este contexto el departamento de salud pública de la Universidad de la Frontera, asume el reto social de contribuir a la construcción de una solución hacia esta problemática, desarrollando actividades como: Programas de prevención de la enfermedad, investigación, apoyo y reforzamiento de los centros de atención de salud y la generación de redes de relaciones colaborativas con las diversas instituciones y organizaciones locales, en razón de ello, en el año de 1991 realizan el Programa de Internado Rural Interdisciplinario –PIRI-, con un objetivo es vincular a los estudiantes con el entorno, con el fin de descubrir el gran potencial de un territorio como escenario de aprendizaje y formación profesional. (UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA. , 2013).

El municipio de Pasto capital del departamento de Nariño cuenta con una población total de 439.993 habitantes (el 25,2 por ciento de la población total del Departamento de Nariño); de los cuales, el 51,7 por ciento son hombres (227.611) y el 48,3 por ciento son mujeres; en cuanto a su distribución espacial, el 83,1 por ciento (365.651 habitantes), se ubica en la parte urbana del municipio y el porcentaje restante (16,9 %) en el sector rural. (Secretaría de Salud Municipal, 2016).

La Corporación Escuela del Sur es una organización sin ánimo de lucro que tiene como misión asesorar, implementar, planear, gestionar y ejecutar actividades encaminadas a la búsqueda de la protección del medio ambiente, desarrollo sostenible, la resolución de conflicto socio-ambientales, el desarrollo social y cultural de las comunidades, así como la contribución a la construcción de la paz con un cierto grado de incidencia política.

Bajo ese contexto con la coordinación de su directora, Angélica Chavarría Lagos, se desarrolla el Programa de Inserción Rural Interdisciplinario –PIRI-, mediante un proyecto presentado a la Vicerrectoría de Investigaciones, Postgrado y Relaciones Internacionales –VIPRI-, comenzando con la ejecución de las acciones en el año 2014, momento en el cual se participó con estudiantes de la Universidad de Nariño con quienes se formó un equipo interdisciplinario integrado por profesionales de las diferentes facultades tales como: ingeniería agroforestal, agronomía, sociología, psicología, promoción de salud y administración de empresas.

En el año 2015 durante el periodo B, mediante el convenio de cooperación interinstitucional firmado por la AUNAR con Corporación Escuela del Sur, se permitió que los universitarios de esta Institución de Educación Superior, fueran parte del equipo PIRI en el Municipio de Pasto; incorporando inicialmente estudiantes de administración de empresa e ingeniería mecánica, quienes trabajaron conjuntamente con otros jóvenes universitarios de ingeniería ambiental, sociología y administración de empresas de la Universidad de Nariño;

Editorial Universitat Politècnica de València

este equipo comenzó un nuevo procesos en el corregimiento El Encano- Municipio de Pasto; durante este periodo se formaron las siguientes líneas de acción:

- Emprendimiento sostenible cuyo objetivo fue motivar a los estudiantes del colegio en torno a la oportunidad de emprender con enfoque de sostenibilidad.
- Manejo adecuado de residuos sólidos su objetivo fue crear herramientas de sensibilización comunitaria respecto del adecuado manejo de residuos sólidos.
- Exploratoria de bioarquitectura objetivo fue indagar la disposición comunitaria a la creación de hitos turísticos bioarquitectónicos.
- Ecoturismo como una oportunidad para el desarrollo local su objetivo fortalecer estrategias de turismo sostenible en coordinación con organizaciones y comunidad.
- Fortalecimiento cultural su objetivo realizar un ejercicio de Memoria histórica del territorio y transformarlo en icono local y turístico.
- Monitoreo y evaluación del plan de adaptación al cambio climático su objetivo fue Identificar un esquema participativo de monitoreo y evaluación del Plan de Adaptación al Cambio Climático y su sistema de alertas tempranas.

3. Articulación de la innovación social y la proyección social. Una mirada al entorno y una contribución hacia él.

A partir de la experiencia vivida con el Programa de Internado Rural Interdisciplinario y por los resultados obtenidos con él, se ha establecido un modelo de gestión que articule la innovación social con la proyección de la universidad hacia la comunidad, cuya metodología se describe a continuación, así como también los resultados en él esperados, el esquema de trabajo desde la gestión universitaria y los beneficios en el proceso de formación profesional brindado a los estudiantes universitarios.

Desde lo metodológico la innovación social debe contar con la formación de trabajo con la comunidad, centrándose en el interés de los estudiantes a través del desarrollo integral desde la singularidad de los procesos de enseñanza aprendizaje y la inserción intervención.

El fundamento metodológico se interrelacionan tres niveles de integración a la innovación social: la integración del estudiante y la docencia, la investigación aplicada y la acción social, con estos tres niveles se pretende saber, hacer, ser, conocer, interpretar, actuar, pensar, vivir, convivir, liderar y emprender con el objetivo de realizar propuestas conjuntas de acción social, para la resolución de problemas, capaces de crear mejores condiciones de vida en aquellos grupos sociales carente de ellas.

Editorial Universitat Politècnica de València

Bajo este contexto, el estudiante desarrolla conocimientos teóricos-prácticos del trabajo social, que le sirven también a la universidad para proyectarse hacia la comunidad, en donde se fortalecen habilidades y destrezas para el conocimiento e intervención de:

- Organizaciones populares
- Desarrollo de espacios de intervención del Trabajo Social en la comunidad.
- Diagnóstico participativo con la comunidad.
- Investigación participativa e interdisciplinaria.
- Proceso de inserción e intervención con las comunidades.

Estos conocimientos fortalecen las habilidades, actitudes, aptitudes y perspectivas de las competencias, mediante el aprendizaje que ayuda abordar las problemáticas sociales y el manejo adecuado tanto de las herramientas como de los métodos para operar eficazmente; fortaleciendo competencias de efectividad personal o ciudadanas, este último término de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional. En el siguiente cuadro se resume las competencias a fortalecer y sus correspondientes indicadores de evaluación.

COMPETENCIA	INDICADOR CUALITATIVO
Incrementar el conocimiento por parte de los estudiantes sobre las necesidades de la comunidad.	Entender las necesidades de la comunidad. Tener perspectiva de los puntos de vista de otras personas. Crear una buena relación y credibilidad con los profesionales colaboradores y comunidad.
Formar estudiante íntegros que conduzcan a obrar, sentir, y respetar en todo momento con valores morales, las buenas costumbres y prácticas profesionales, respetando las políticas organizacionales de la comunidad.	Demostrar confiabilidad y profesionalismo al tratar con los compañeros, comunidad y miembros del equipo. Responder de manera coherente a situaciones que requieren honestidad y franqueza. Evitar conflictos entre el trabajo y los intereses o actividades personales.
Potencializar el aprendizaje continuo y la capacidad integral de ampliar los conocimientos profesionales utilizando las relaciones interdisciplinaridad	Demostrar interés en el aprendizaje y desarrollo personal. Modificar el comportamiento basándose en los comentarios o el auto-análisis de equivocaciones.

Editorial Universitat Politècnica de València

como una oportunidad para fortalecer la formación tanto técnica como personal.	Buscar entrenamiento o formación complementaria que apoye los objetivos de la carrera profesional.
Aumentar la comunicación efectiva focalizando al estudiante en crear y mantener contactos amistosos con personas que son o serán útiles para alcanzar las metas relacionadas con el trabajo comunitario.	Hablar con claridad y confianza; organizar la información de una manera lógica, hablar usando lenguaje convencional, incluyendo una gramática, tono y ritmo apropiados. Practicar la comunicación significativa bi-direccional, hablando con claridad; prestando especial atención y buscando entender a los demás, escuchar atentamente, aclarar la información y prestar atención a las señales no verbales y responder adecuadamente. Influenciar a los demás; presentar los pensamientos e ideas de forma persuasiva, lograr el compromiso y asegurar el apoyo a las ideas propuestas.
Fortalecer las habilidades Interpersonales que implica la convicción necesaria para mejorar, innovar, motivar y promover el espíritu emprendedor entre sus colaboradores y cuyo objetivo es la cooperación entre ellos para lograr los objetivos planteados.	Relacionarse bien con la comunidad, colegas profesionales y miembros del equipo. Crear un entorno abierto que anime a las personas a trabajar conjuntamente para resolver problemas y mejorar prácticas y servicios. Analizar y resolver los conflictos a medida que estos surgen.
Aumentar la creatividad profundizándose en la capacidad del estudiante en modificar las cosas, partiendo de formas o situaciones no pensadas, tiene como finalidad crear soluciones nuevas y diferentes ante problemas o situaciones requeridos en el trabajo con comunidades.	Demostrar una curiosidad intelectual acerca del por qué las cosas. Demostrar una tendencia hacia la acción; materializar ideas en productos o servicios.

Tabla 1. Competencias desarrolladas por el estudiante en un proyecto con el enfoque en innovación social.

Editorial Universitat Politècnica de València

Estas competencias se alcanzan cuando desde la gestión universitaria en proyección social articule la innovación social a través de un esquema de trabajo que se podría sintetizar de la siguiente manera:

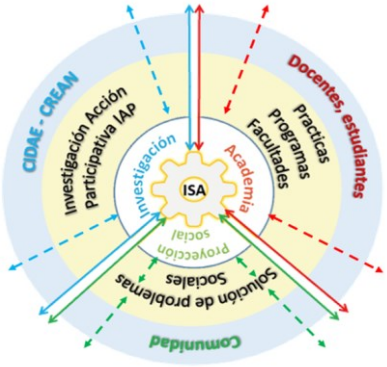


Figura 1. Gestión Universitaria en innovación social.

Bajo este modelo se genera una articulación del emprendimiento universitario, las labores investigativas, las acciones académicas curriculares como lo son las prácticas profesionales y el desarrollo de algunas asignaturas, en conjunto con la comunidad, con quienes no solo se trabaja sinérgicamente, sino se vincula al proceso de formación y acción universitaria.

Como resultado, se busca poner a prueba las habilidades del participante, a través de la aplicación de los conocimientos previamente adquiridos, cuyo propósito es entender las necesidades de la comunidad, comprender la perspectiva de otras personas, para crear una buena relación entre los profesionales jóvenes, los colaboradores, la universidad y la comunidad.

Bajo estos procesos, se cumple con el objetivo de mejorar el desarrollo de la innovación social, mediante la interrelación del conocimiento, la interdisciplinariedad y la investigación con impacto social, fomentando la cooperación dentro de la universidad, además de fortalecer las relaciones con otras instituciones que apoyan la innovación social dentro de la región.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Conclusión

El proyecto de investigación aporta a la academia un modelo de gestión universitaria en innovación social que funciona como un mecanismo concreto de relacionamiento y cooperación con el territorio, además de facilitar una interacción directa de los estudiantes con la sociedad permitiéndoles enfocar sus conocimientos adquiridos de forma más práctica interdisciplinar y transversal.

Este modelo de gestión otorga herramientas que contribuyen en el fortalecimiento de una cultura innovadora de alto impacto, potencializando las competencias de los estudiantes, además de aportar en el cumplimiento de los procesos misionales y los retos que afronta la educación superior en la actualidad.

Referencias

Cossette, P. (Abril, 2011). *Diez reglas de la publicación en una revista académica*. Ediciones Uniandes. Universidad de los Andes. Bogotá-Colombia.

Mesa, J. & Osorio, D. (noviembre, 2016). *Innovación a la M.* Universidad EAFIT. Medellín, Colombia.

Morales, A. (2008). *Innovación social: una realidad emergente en los procesos de desarrollo.* Revista de Fomento Social 63. Universidad Loyola Andalucía. Córdoba-España, 411–444.

Newell, S. (2002). *Creando organizaciones saludables. Bienestar, diversidad y ética en el trabajo.* Thomson Learning. Madrid, España.

Pérez, S.& Castaño, R. (2016). *Funciones de la Universidad en el siglo XXI: humanística, básica e integral*. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 19(1), 191--- 199.

Rodríguez, A. & Alvarado, H. (noviembre, 2008). *Claves de la innovación social en América latina y el Caribe.* Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile.

Secretaría de Salud Municipal. (2016). *Plan Territorial de Salud.* Pasto: Alcaldía de Pasto.

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA. (2013). *Programa de Internado Rural Interdisciplinario (P.I.R.I).* . Obtenido de http://piri.ufro.cl/index.php/piri/historia>

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8832

Diseño de un plan estratégico de marketing educativo apoyado en el uso de las tecnologías de información y comunicación en el Instituto tecnológico superior de Puerto Peñasco.

Maria E. Garcia-Bribiesca[a], Diana E. Lopez-Chacon[b], Daniel A. Osuna-Talamantes[c], Javier Ortiz-Vidaca[d]

[a] María Elena García Bribiesca M.Ed. es profesor de tiemplo completo asociado "A" de Licenciatura en administración en el Instituto tecnológico superior de Puerto Peñasco, Sonora, México. garcia-mariaelena@itspp.edu.mx **(autor corresponsal)**

[b] M.Ed. Diana Elizabeth López Chacón es profesora de tiempo completo titular "A" de la Ingeniería en sistemas computacionales en el Instituto tecnológico superior de Puerto Peñasco, Sonora, México. lopez-diana@itspp.edu.mx

[c] MTIC. Daniel Alonso Osuna Talamantes es profesor de tiemplo completo asociado "A" de Ingeniería en sistemas computacionales en el Instituto tecnológico superior de Puerto Peñasco, Sonora, México daosuna@live.com.mx

[d] M.Ed. Javier Ortíz Vidaca es profesor de tiempo completo titular "A" Ingeniería civil en el Instituto tecnológico superior de Puerto Peñasco, Sonora, México. ortíz-javier@itspp.edu.mx

Resumen

Este artículo presenta los resultados de una investigación que surge durante el año 2015, propuesta del cuerpo académico en formación "Gestión educativa e innovación tecnológica" del Instituto tecnológico superior de Puerto Peñasco, la idea es identificar las áreas de oportunidad y diseñar las estrategias para incrementar la promoción de los programas educativos que oferta la institución, planteando la posibilidad de su implementación en la que se involucren docentes, estudiantes y egresados. Desarrollando propuestas y ofreciendo soluciones para lograr incrementar la matrícula del Instituto tecnológico superior de Puerto Peñasco, estableciendo un vínculo con el target o público objetivo. Como conclusión se identificará la ventaja competitiva que puede llegar a tener el Instituto tecnológico superior de Puerto Peñasco con la finalidad de mantener su posicionamiento a nivel regional como la primera opción de estudios a nivel superior de calidad educativa obteniendo como resultado el incremento de estudiantes en las cuatro carreras generando profesionistas que sean competitivos y éticos.

***Palabras clave**: Promoción, educativa, competitividad, posicionamiento y calidad.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introducción

Entender el marketing educativo como un proceso de investigación de necesidades sociales para desarrollar servicios educativos tendientes a satisfacerlas es tarea de toda institución educativa, para ello se requiere como premisa previa un estudio que dé cuenta de la importancia de la aplicación de este plan estratégico mercadológico como parte fundamental en la vida de toda entidad educativa. Se propone por tanto, introducir este estudio con una serie de elementos conceptuales y vivenciales de diferentes centros educativos a fin de poder comprender y situarnos con mayor claridad en el contexto y actuación del instituto. A lo largo de esta investigación se irá concretando cuáles pueden ser esas actuaciones para nuestra institución educativa basándose en un análisis que identifique las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas entre otras herramientas. Finalmente se dedicará una parte de la investigación a desarrollar un planteamiento prospectivo que nos permitirá revisar el futuro de nuestro tecnológico con el apoyo de las tecnologías de comunicación. Ver Tabla 1.

Tabla 1. Análisis de las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidaddes del Institutot tecnológico superior de Puerto Peñasco.

Análisis FODA			
Fortalezas	**Debilidades**	**Amenazas**	**Oportunidades**
Cuenta con dos carreras acreditadas la Licenciatura en administración por el Consejo de acreditación en ciencias administrativas, contables y afines y la Ingeniería en sistemas computacionales por el Consejo de acreditación de la enseñanza de la ingeniería.	Falta de difusión de las actividades y eventos tanto internos como externos de la escuela.	Existe una Institución de nivel superior que oferta carreras similares a más bajo costo y en menor tiempo.	Cuenta con prestigio y antigüedad en la comunidad y la región.
Cuenta con certificación ISO 9001-2008.	Falta de promoción.	Si la matrícula sigue decayendo puede tender a cerrar carreras o desaparecer la escuela.	Se pretende iniciar con la impartición de diplomados dirigidos hacia la comunidad en general específicamente en el área de administración.
Es la única Institución de nivel superior que ofrece la carrera de Ingeniería civil en la comunidad y la región.	No se cuenta con instalaciones deportivas propias.	Cuenta con solo cuatro carreras Licenciatura en administración, Ingeniería industrial, Ingeniería civil, Ingeniería en sistemas computacionales.	Realiza congresos propios a nivel nacional e internacional.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Planteamiento del problema

Las instituciones educativas de nivel superior son parte importante para la formación de profesionistas capaces de transformar y promover el conocimiento en beneficio de la sociedad, como es el caso del Instituto tecnológico superior de Puerto Peñasco, en Sonora.

El Instituto tecnológico superior de Puerto Peñasco es una institución educativa cuya misión es "Formar profesionistas con perfiles que contengan un alto sentido crítico, ético, de valores y creatividad para integrarse al impulso local, regional y nacional, brindando para ello formación académica integral, razón por la cual es importante contar con programas educativos actualizados que brinden el mejor nivel de calidad para gozar el reconocimiento de la sociedad.

Actualmente este centro educativo tiene serios problemas reflejados en la reducción de su matrícula y en deserción de alumnos para irse a continuar sus estudios a otra institución esto de acuerdo a la información estadística adquirida en el departamento de servicios escolares en relación a la matrícula, permite constatar la baja demanda del servicio educativo que cada año se registra en la institución, de igual manera, la excedencia de personal docente y administrativo, así como un posible cierre de la misma en el futuro, todo ello provocado principalmente por factores como la baja calidad educativa que brindan algunos docentes que no tienen una capacitación y formación adecuada para la asignatura que se imparte formando así pocos profesionistas preparados para hacer frente a los retos que exige una sociedad en constante cambio. Otro factor importante es la deficiencia de algunos departamentos administrativos en el conocimiento de sus funciones logrando con ello conflictos entre alumno-institución, de igual manera la mínima identidad institucional entre todos los sujetos que la conforman reflejándose en el comportamiento que tiene el alumno hacia su centro educativo así como los conflictos individuales y grupales que existen entre docentes-administrativos que repercute de manera sustancial en la forma de cómo la sociedad cataloga a la institución. Parte importante es la carencia de infraestructura relacionada principalmente a la deportiva que hace que los futuros alumnos no duden en elegir otra universidad por sus atributos tecnológicos y deportivos, sin mencionar factores externos a la institución como lo son formación del alumno en casa, escuela media superior, la economía, entre otros.

De acuerdo a todo lo anterior surge la siguiente pregunta de investigación ¿Qué estrategias deberán realizarse para incrementar la demanda del servicio educativo en el Instituto tecnológico superior de Puerto Peñasco, en Sonora?.

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Objetivo general

Diseñar un plan de estrategias de mercadotecnia educacional para incrementar la demanda del servicio educativo en el "Instituto tecnológico superior de Puerto Peñasco a través del uso y aplicación de las tecnologías de la información y comunicación".

4. Hipótesis

Se identificarán las causas relacionadas directamente con el decrecimiento de la matrícula en el tecnologico durante los últimos tres años detectando las áreas de oportunidad tanto internas como externas.

El plan estratégico de mercadotecnia educacional contribuirá al incremento de la demanda del servicio educativo del Instituto tecnológico superior de Puerto Peñasco.

5. Justificación

El Instituto tecnológico superior de Puerto Peñasco nace un día 04 de septiembre en el año 2000 con una matrícula de 165 alumnos lo cual vino a darle una opción real de estudios a los jóvenes de Puerto Peñasco y municipios aledaños. Al inicio este centro educativo contó con dos programas educativos: Licenciatura en administración, opción empresas turísticas e ingeniería industrial, opción desarrollo empresarial. A través del tiempo la institución ve la necesidad de ofertar la carrera de Ingeniería en sistemas computacionales la cual, contrajo el aumento gradual en el registro de alumnos, docentes y personal administrativo. Finalmente en el año 2009 se tiene el primer registro de alumnos en la carrera de ingeniería civil fortaleciendo así la oferta académica del instituto. En la actualidad según las estadísticas proporcionadas por el departamento de servicios escolares la matrícula de los alumnos del Instituto tecnológico superior de Puerto Peñasco ha ido a la baja de acuerdo a factores internos y externos a la institución educativa, lo cual, se ve afectado en la reducción de grupos, racionalización de personal docente y administrativo como consecuencia de la poca población estudiantil que inclusive siendo extremista, de seguir en esta tendencia logrará el cierre de la institución educativa.

Editorial Universitat Politècnica de València

La situación que se debe encarar hoy en día es preocupante; pues la fuerte e intensa competencia de otras instituciones educativas que aplican la mercadotecnia educacional pone a la institución en desventaja acentuándose el decrecimiento del servicio educativo.

En virtud de lo anterior, se justifica plenamente el interés y la urgencia de realizar la investigación del plan estratégico mercadológico educacional para conocer y satisfacer las expectativas, necesidades e interés que requiere el mercado (alumnos) actual, logrando con ello incrementar y satisfacer la demanda del servicio educativo en la institución.

6. Metodología

En este estudio se parte de la premisa del plan estratégico de mercadotecnia educacional mismo que será abordado a través de diferentes teóricos. Se pretende realizar un estudio descriptivo buscando determinar causas y efectos del problema de investigación y dada la naturaleza del trabajo se utilizará una metodología cualitativa inductiva apoyada por las técnicas de encuesta a través de la recolección de datos con la finalidad de obtener información de primera mano de los sujetos de estudio. Los aspectos a investigar se relacionan con los contenidos y objetivos de un plan estratégico de mercadotecnia educacional y el impacto del programa de estratégico de mercadotecnia educacional en el instituto.

7. Resumen de resultados

Al finalizar el presente estudio y una vez analizados los resultados obtenidos a través de la investigación se puede concluir que es un buen proyecto para lograr beneficios como el fortalecimiento del Instituto tecnológico a través de un plan estratégico de promoción educativa lo cual repercutirá en el posicionamiento como una institución de calidad obteniendo una clara ventaja competitiva a nivel regional.

A través de ésta investigación se comprobó que si se aplica una efectiva promoción y difusión y una vez subsanadas las áreas de oportunidad el Instituto tecnológico superior de Puerto Peñasco lograría posicionarse como la mejor opción para estudiar el nivel superior en la región de Puerto Peñasco, Sonora.

Editorial Universitat Politècnica de València

8. Recomendaciones

Los interesados en continuar esta investigación podrían concentrarse en realizar el seguimiento bajo la implementación de las diversas estrategias propuestas al finalizar el presente estudio lo cual atraería la atención de los estudiantes de nivel medio superior para cursar algunas de las carreras que se ofertan logrando la consolidación a local y regional del Instituto tecnológico superior de Puerto Peñasco, Sonora.

Por otra parte el considerar el diseño de un plan anual de mercadotecnia y un sistema de información de mercadotecnia es muy importante, en el plan se establecen metas de alumnos por año, se define el mercado al cual enfocarse, se establece el posicionamiento que se busca tanto a nivel local como regional, se analiza también la competencia, se definen estrategias de promoción, descuentos y los proyectos prioritarios de promoción. Dentro del mismo plan se genera la imagen a proyectar, las estrategias de publicidad, medios, costos y calendarización aunado a esto, se tiene que iniciar con la generación de una base de datos, crear un sistema de ventas y conocer las razones por las cuales se inscriben los alumnos y cómo se enteran de la institución. El tener un buen plan de marketing se refleja en la mejora del presupuesto. La ventaja del sistema de información de mercadotecnia en este caso es que los siguientes años se gastará menos en investigación.

Se puede realizar la práctica del mercado directo y seguimiento de prospectos, las cifras señalan que el 60% se inscribe por recomendación, al diseñar el mercado directo se llega de manera personal de uno a uno no masivo, con ello se va generando una base de datos para facilitar la decisión y atender las demandas.

Entre las estrategias enfocadas al uso y aprovechamiento de las tecnologías de información se recomienda generar un sistema de información de mercadotecnia que contenga toda la información relativa a la difusión de las diferentes actividades institucionales dentro y fuera de la región la idea es producir informes periódicos que se encuentren disponibles cuando se requiera, mantener actualizada esta información para identificar las tendencias y poder predecir lo que sucederá en el entorno. Para ello se pueden considerar los siguientes índices mercadológicos: población de la ciudad, población de las escuelas visitadas. Identificar a cuantas personas se impactó con el mensaje, cuantas se mostraron interesadas, a quienes se les dio seguimiento, qué cantidad de alumnos se inscribieron en esta escuela y cuántos en otras escuelas, ubicar además qué cantidad de estudiantes se inscribieron en cada carrera.

Se recomienda también el uso del marketing online que es la forma de más rápido crecimiento del marketing directo en la práctica el marketing está cambiando para aprovechar las tecnologías de internet de hoy. Las tendencias modernas son a través del social media como son: facebook, you tube, twitter, creación de blogs por carrera entre

Editorial Universitat Politècnica de València

otras. Cabe resaltar que es de suma importancia habilitar dentro de la institución el puesto de un community manager quien será responsable de mantener contacto directo con el target o público objetivo y actualizar de manera constante la información, la publicidad online se ha convertido en un medio muy importante. Por último la publicidad viral es la versión en internet del marketing de boca en boca, el marketing viral implica la creación de un sitio web, video, correo electrónico, mensaje móvil, publicidad u otro evento de marketing que sea tan contagioso que los clientes lo busquen o compartan a sus amigos. Otra estrategia sería el envío de correo electrónico directo a las cuentas del público objetivo pues cuando se usa de manera correcta el correo electrónico puede ser el medio por excelencia del marketing directo éste medio permite enviar mensajes personalizados capaces de cultivar la relación entre las herramientas que se pueden enviar se podría contar con información general sobre la escuela. El único inconveniente de ésta estrategia es el famoso spam que puede generar correos no deseados o llamados también "basura". En un futuro se recomienda de la misma manera incluir el marketing móvil dirigido a los públicos en movimiento mediante teléfonos móviles, aplicaciones para teléfonos inteligentes, tablets y otros aparatos de comunicación no fijos además de nuevas estrategias implementadas a través de las tecnologías de la información y comunicación.

Referencias bibliográficas.

ACERENZA, M. (2005). Promoción turística: un enfoque metodológico (7th ed.). México: Trillas.

AMBROSIO, V. (2000). Plan de marketing paso a paso (3rd ed.). Amsterdam: Prentice Hall.

FISHER, L., & Espejo, J. (2011). Mercadotecnia. México: McGraw-Hill.

KOTLER, P. (2008). Dirección de marketing. México D.F. (México): Pearson Educación.

RAMÍREZ Cavassa, C. (2007). Marketing turístico. Alcalá de Guadaira: MAD.

SALLENAVE, Jean-Paul. (1993). Gerencia y planeación estratégica. Bogotá: Grupo Editorial Norma.

HERNÁNDEZ Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., Méndez Valencia, S., & Mendoza Torres, C. (2003). Metodología de la investigación. México, D.F.: McGraw-Hill Education.

Fuentes Web

MATÍAS Roca, Marta (2010) El Marketing digital en las Empresas. España. Recuperado de https://docplayer.es/1467807-Marketing-digital-en-la-empresa-marta-matias-roca-las-redes-sociales-sobre-la-autora.html.

Editorial Universitat Politècnica de València

PORTAL EDUCATIVO (2018). Portal educativo - Conectando neuronas. Portaleducativo.net. Recuperado el 4 de Julio del 2018, a partir de https://www.portaleducativo.net.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8834

El uso de metodologías activas en el aula: Aplicación de la metodología Scrum.

Jordi Capó Vicedo[a], Antonio Giménez-Morera[b]
[a]Universitat Politècnica de València, Centre for Research in Business Management (CEGEA), Spain. jorcavi0@esp.upv.es, [b]Universitat Politècnica de València, Department of Economy and Social Sciences, Camino de Vera s/n, 46022, Valencia, Spain angimo1@doctor.upv.es

Resumen

En el presente artículo se detallan los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología Scrum, basada en entregas parciales y regulares que ofrecen una alta agilidad, en asignaturas del Master Universitario en Dirección de Empresas que se imparte en la Escuela Politécnica de Alcoi de la Universitat Politècnica de València.

Palabras clave: *Metodologías activas, enseñanza universitaria.*

1. Introducción

Ante los profundos cambios que se están produciendo en la sociedad actual, la Universidad debe ser capaz de dar respuesta a las nuevas inquietudes que van surgiendo con el desarrollo y la aplicación de nuevas metodologías que permitan un aprendizaje permanente y la incorporación de competencias transversales a la formación del alumnado.

Una de las principales finalidades de la Universidad, es formar a sus alumnos para que adquieran una serie de competencias necesarias para su futuro profesional.

Por tanto, resulta evidente que uno de los ejes de la actividad universitaria es el aprendizaje de los estudiantes, y la tarea del profesor debe facilitarlo, proporcionando los factores favorables necesarios para que el alumno adquiera las competencias que le transmite el profesor.

En este punto, cabe destacar el cambio que está experimentando la universidad, puesto que se está pasando de un modelo más centrado en los profesores y en la enseñanza a un modelo centrado más en el alumno y en su aprendizaje, en el que el rol del profesor será el de organizar eficientemente su labor de aprendizaje.

Editorial Universitat Politècnica de València

De este modo, será fundamental una adecuada elección de la metodología didáctica y pedagógica por parte del profesor, así como el planteamiento que realice de sus asignaturas con el fin de facilitar el aprendizaje de sus alumnos y los métodos y criterios de evaluación empleados.

En este contexto, resulta necesario plantearse cómo motivar a los alumnos para incrementar la participación, tomando como base la idea de que la motivación constituye un elemento clave para el aprendizaje.

En el presente artículo se detallan los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología Scrum, basada en entregas parciales y regulares que ofrecen una alta agilidad, en asignaturas del Master Universitario en Dirección de Empresas que se imparte en la Escuela Politécnica de Alcoi de la Universitat Politècnica de València.

2. Antecedentes

Actualmente, y ante los profundos cambios que se están produciendo en los últimos años, las universidades se enfrentan a una nueva etapa en la que de nuevo deben de adaptarse a las exigencias y cambios que se están produciendo.

En este sentido el Libro Blanco sobre la Educación y la Formación de la Comisión Europea, precisa cuales han sido los tres grandes impactos de nuestro tiempo sobre el mundo de la educación: la emergencia de la sociedad de la información que está transformando la naturaleza del trabajo y de la organización de la producción; el fenómeno de la mundialización que incide sobre las posibilidades de creación de empleo, y, finalmente, la revolución científico-técnica, que crea una nueva cultura y que plantea acuciantes cuestiones éticas y sociales.

Todos estos cambios que se están produciendo (globalización, cambios demográficos,…) junto con el paso de una sociedad industrial a la llamada sociedad del conocimiento han provocado la necesidad de adaptarse y de adoptar una serie de cambios en el ámbito universitario. Tal y como subraya Perron (2008), *si antes lo importante era transmitir a los estudiantes los fundamentos de una asignatura como, por ejemplo, la física, la química, la psicología, la literatura o el derecho, de tal forma que pudieran construir con ello toda su vida profesional y continuar formándose de forma autodidacta, hoy se exige más bien "flexibilidad" y un "aprendizaje durante toda la vida"*.

En este sentido desde el punto de vista docente, con la aparición de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) el nivel de conocimiento y la forma de adquirirlo cambia cada vez más rápidamente. Es necesario, por tanto, practicar y adquirir

Editorial Universitat Politècnica de València

capacidades que puede que no estén relacionadas directamente con la materia o que sean multidisciplinares, puesto que el papel del docente cambia y, en vez de ser quien centra la información, pasa a ser un guía, un tutor y un orientador para el alumno y su aprendizaje (Casas, 2005).

2.1. La asignatura Responsabilidad Social Corporativa

La asignatura de Responsabilidad Social Corporativa se enmarca dentro del segundo curso del máster oficial en dirección de empresas que se imparte en el campus de Alcoi de la Universitat Politècnica de València. Es una asignatura optativa de 4,5 créditos del itinerario de dirección corporativa correspondiente al primer cuatrimestre.

Hay que tener en cuenta que se trata de una asignatura de máster y que por tanto los alumnos ya han realizado estudios superiores y por tanto tienen una experiencia universitaria considerable.

Los objetivos de la asignatura son por una parte conocer los conceptos básicos y las herramientas de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) presentes en el mundo empresarial y por otra aportar los conocimientos teóricos y prácticos para la gestión de una empresa que quiera ser socialmente responsable.

Hay que tener en cuenta que las empresas cada vez son más conscientes de que, además de la presión que se ejerce desde los distintos grupos de interés y desde las administraciones públicas para que asuman sus responsabilidades, así como una mayor transparencia en sus prácticas empresariales, la integración de la Responsabilidad Social Corporativa en sus estrategias empresariales puede suponer una serie de ventajas y de beneficios a largo plazo. Es en este punto dónde se hace más hincapié en la asignatura, con el fin de que los alumnos sean capaces de ver la importancia de este enfoque integrado de la gestión, lo que supone un modelo de gobierno basado en la sostenibilidad y la gestión de las externalidades empresariales en lo económico, social y medioambiental contempladas a un mismo nivel.

La asignatura se estructura en 6 unidades didácticas, con un enfoque eminentemente práctico, con clases participativas y la rrealización y análisis de casos prácticos complementarios a la teoría, así como de trabajos de búsqueda y análisis de información específica.

Editorial Universitat Politècnica de València

Tabla 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura	Titulación	Departamento	Alumnos
Responsabilidad Social Corporativa	Máster universitario en Dirección de Empresas	Economía y Ciencias Sociales	8
Centro	**Créditos**	**Curso**	**Duración**
Escuela Politécnica Superior de Alcoi	4,5	2º	Cuatrimestral

Fuente: Elaboración propia

3. Metodología

La metodología Scrum es un marco de trabajo utilizado para desarrollar y mantener productos complejos, basada en la teoría de control de procesos empírica.

Se trata de una metodología de desarrollo ágil en la que se llevarán a cabo una serie de ciclos breves para el desarrollo de los proyectos denominados "Sprints". Cada Sprint tiene un tiempo limitado, y se espera que al final de cada uno de ellos se haya generado una mayor funcionalidad del proyecto.

De acuerdo con los creadores de esta metodología, Schwaber y Sutherland, el marco de trabajo Scrum consiste en los Equipos Scrum y sus roles, eventos, artefactos y reglas asociadas. Dentro de este marco de trabajo, existen una serie de reglas mediante las cuáles se relacionan todos los componentes de la misma.

Dentro del marco de trabajo, el equipo Scrum se compone de un responsable del producto (dueño del producto, Product Owner), el equipo de desarrollo (Development Team o Scrum Team) y el Scrum Master, que es el responsable de asegurar que todo se entiende y se aplica de forma correcta.

Por otra parte en cada Sprint tienen lugar una serie de eventos:

- En primer lugar se realiza una reunión de planificación de Sprint (esta reunión se debe realizar al inicio de cada Sprint) en la que se marca el objetivo del Sprint, se organizan las diferentes tareas del equipo de forma que este trabaje de forma conjunta y no cada uno de forma individual.
- A continuación se realizan unas reuniones de seguimiento, normalmente se trata de reuniones cortas de 15-20 minutos que pueden ser bien diarias o en función de la disponibilidad del equipo se pueden fijar otros períodos. En estas reuniones los miembros del equipo de desarrollo plantea y contestan a las siguientes preguntas:

Editorial Universitat Politècnica de València

¿Qué hice ayer que ayudó al Equipo de Desarrollo a lograr el Objetivo del Sprint?, ¿Qué haré hoy para ayudar al Equipo de Desarrollo a lograr el Objetivo del Sprint?, ¿Veo algún impedimento que evite que el Equipo de Desarrollo o yo logremos el Objetivo del Sprint?

- Al final del Sprint se realiza una reunión denominada de revisión en la que se analiza el incremento que se ha producido en el proyecto.
- Por último se lleva a cabo una reunión retrospectiva de Sprint en la que se evalúa el trabajo realizado y que permite elaborar un plan de mejoras para el siguiente Sprint.

Además de estos eventos, el Sprint se apoya en una serie de artefactos o elementos, mediante los cuales se puedan desarrollar los proyectos, en primer lugar una lista de producto en la que se recogen las características y todo lo que se podría necesitar en el producto, el responsable de esta lista es el Dueño del Producto (Product Owner) que es quién define el grado de prioridad entre ellas, denominada "Pila del producto" (Product Backlog).

En segundo lugar la denominada lista de pendientes del Sprint, o Pila del Sprint, en la que se definen los elementos de la lista de producto seleccionados para ese Sprint así como de todo el trabajo necesario para cumplir con los objetivos marcados.



Figura 1. Roles, artefactos y eventos principales de SCRUM (Fuente: Deemer et al., 2009)

Editorial Universitat Politècnica de València

3.1. Aplicación de la metodología

En muchas ocasiones a la hora de impartir una asignatura, se pueden dar situaciones en las que los alumnos con el transcurso de las clases pueden perder la motivación con respecto a la asignatura, lo cual puede conllevar también una pérdida de atención e incluso problemas de comportamiento por su parte.

Para intentar evitar estas situaciones, se planteó la aplicación de una nueva metodología que permitiera lograr un doble objetivo, por una parte motivar a los alumnos para que se involucraran en el funcionamiento de la asignatura, y por otra que vieran la relación de los contenidos vistos en clase con una aplicación práctica, y que por tanto incentivara su interés.

En primer lugar se realizó una reunión en la cuál se explicó en qué consistía la metodología Scrum, así como los objetivos que se pretendían alcanzar mediante su utilización en la asignatura.

Una vez que los alumnos ya supieron en qué consistía la metodología, se organizaron los equipos y se asignaron los diferentes roles en cada uno de los componentes de los equipos. En este punto se presentó la primera dificultad, puesto que al tratarse de una asignatura optativa de un máster, tan sólo habían 8 alumnos, por lo que se decidió hacer dos equipos de 4 personas.

Tras organizar los equipos y los roles se planteó el proyecto, consistente en analizar una empresa desde el punto de vista de la incorporación e integración de los principios de la RSC en su gestión y políticas y a partir de las conclusiones obtenidas, plantear una serie de mejoras y recomendaciones a implantar en las empresas dentro de las cuáles se enmarcaría la realización de una memoria de sostenibilidad.

Para la realización del proyecto se plantearon llevar a cabo 4 Sprints con una duración de tres semanas cada uno.

Las clases tenían una duración de 3 horas y se planteó la realización de las reuniones de revisión y retrospectivas de cada Sprint al inicio de las mismas y en presencia de todos los alumnos para de esta forma poder interactuar.

Además cada semana los alumnos se reunían y realizaban una reunión de seguimiento en la que ponían en común lo que habían realizado a lo largo de esa semana, se planteaban los objetivos que debían alcanzar en la próxima, así como si habían encontrado problemas para poder trabajar en la consecución de los objetivos que se habían marcado.

En la asignatura, cada vez que se finalizaba un Sprint, cada grupo preparaba un documento a partir de las reuniones de revisión de Sprint y de retrospectiva de Sprint que se habían

Editorial Universitat Politècnica de València

realizado, con el fin de que se pudiera ir valorando la evolución del proyecto y la implicación de cada grupo.

Por último, en cuanto a la evaluación de la experiencia, dentro de la evaluación general de la asignatura, el proyecto supuso un 60% de la nota final en la que se valoró tanto la presentación de una memoria final y su exposición, como la participación de las diferentes fases (reuniones) del proyecto y la involucración de los miembros de cada equipo.

4. Conclusiones

En general la valoración de la experiencia por parte del alumnado ha sido muy buena. No obstante al principio hubo algunos problemas a la hora de identificar bien los roles y las misiones de cada alumno, por lo que se tuvo que volver a explicar y poner en común en la segunda reunión. Además en el caso en concreto de un grupo, uno de los miembros se quejó de las tareas asignadas puesto que entendía que no todos realizaban el mismo trabajo, en este caso se realizó una reunión con todos los integrantes del equipo y se planteó la cancelación del Sprint en el que estaban inmersos, sin embargo tras una puesta en común en la que todos interactuaron y expresaron sus opiniones, se procedió a una pequeña redistribución, tras la cuál todo mejoró considerablemente.

En las diversas reuniones que se mantuvieron durante el curso a excepción del caso anteriormente mencionado, todas las valoraciones y la actitud de los alumnos fue muy positiva.

Al final del curso se hizo una reunión final en la que los alumnos presentaron sus proyectos y sus impresiones acerca del trabajo realizado y de la metodología empleada, quedando de manifiesto que la mayoría de los alumnos habían tenido una mayor implicación y participación en la asignatura como consecuencia de la utiliación de esta metodología.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Casas, M. (2005). Nueva universidad ante la sociedad del conocimiento. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 2 (2), 1-18.

Deemer, P., Benefield, G., Larmanas, C., Voode, B. (2009). Información básica de Scrum (The Scrum Primer). San Francisco. Recuperado de http://www.goodagile.com/Scrumprimer/Scrumprimer_es.pdf

Oller, A., Gallardo, A., García, E., Valero, M. (2014). Uso de métodos ágiles y PBL en una asignatura de ingeniería del software del grado de ingeniería telemática. Gestión de proyectos de ingeniería del software en un entorno docente. Revista del Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI), 2, 1-12.

Perron, W. (2008). Cambio Cultural en la Universidad: ¿Motor o Peligro para el Desarrollo Universitario?. En Fundación Alexander von Humbolt (Ed.), XVII Encuentro Anual de la Asociación Alexander von Humboldt: Ciencia y sociedad: ejes de la transformación universitaria (pp. 35-64). Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.

Schwaber ,K.., Sutherland, J. (2013). The Scrum Guide. Recuperado de . https://www.Scrum.org/Scrum-Guide

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8836

Proyectos STEAM con LEGO Mindstorms para educación primaria en España

F.Ruiz [a], A.Zapatera [b], N.Montés [c], N.Rosillo[d]
Universidad Cardenal Herrera CEU, España, aitn_faruiz@fomento.edu [a], alberto.zapatera@uchceu.es[b], nicolas.montes@uchceu.es[c], nrosillo@uchceu.es[d].

Resumen

En el presente trabajo, se analiza cómo utilizar LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 para proyectos STEAM enmarcados en el curriculum de educación de la ley LOMCE 2013.

En nuestros trabajos anteriores se desarrolla e implementa una intervención propuesta a través de un proyecto de aprendizaje STEAM obtenido del análisis de la LOMCE y que utiliza la robótica educativa como una herramienta de enseñanza que incorpora diferentes elementos metodológicos como el aula inversa, y el aprendizaje basado en proyectos, así como el aprendizaje cooperativo.

También en nuestros trabajos anteriores se ha desarrollado una nueva plataforma educativa basada en el paquete Matlab Simulink para la enseñanza de robótica utilizando la plataforma Lego EV3. Esta plataforma permite desarrollar un entorno en tiempo real para enseñar inicialmente temas de robótica, programación y en general, temas de ingeniería. Por ello es utilizada actualmente en proyectos STEM, sin embargo, el uso de piezas LEGO le otorga la versatilidad de introducir la A de Arte.

El presente artículo analiza como introducir la A a partir del uso de LEGO Mindstorm, lo que nos otorga una herramienta ideal para su uso en proyectos STEAM.

Palabras clave: *LOMCE, STEAM, LEGO Mindstorm, Robótica, EV3.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introducción

Los cambios sociales y tecnológicos del siglo XXI plantean la necesidad de redefinir el modelo de enseñanza, en especial los aspectos relacionados con la capacidad de utilizar adecuadamente los conocimientos científicos y tecnológicos para tomar decisiones de forma responsable, autónoma y crítica sobre el mundo natural y sus cambios.

En respuesta a este desafío, primero en Estados Unidos y después en Europa, surgió la propuesta STEM como una estrategia para la educación en ciencia (S), tecnología (T), ingeniería (E) y matemáticas (M), enfocada al desarrollo de competencias y habilidades tecnológicas. La propuesta STEM, basada en la resolución de problemas y situaciones abiertas y no estructuradas de la vida cotidiana, pretende desarrollar un enfoque interdisciplinario del proceso de enseñanza y aprendizaje utilizando herramientas tecnológicas.

En el aprendizaje STEM el alumno construye su propio conocimiento, por lo que puede considerarse un aprendizaje constructivista que utiliza metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, la enseñanza para la comprensión, aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo, el aula inversa o el construccionismo.

Desde esta perspectiva, uno de los ámbitos de aplicación más eficaces en el contexto del aprendizaje STEM es la robótica educativa, que propone construir dispositivos tecnológicos que permitan a los alumnos programarlos para realizar determinadas acciones e interactuar con ellos. Dentro de la robótica educativa, se ha generalizado el uso de las plataformas de bajo coste, las más comunes son (Irigoyen,, Larzabal & Priego, 2013): Arduino, la Raspberry Pi, Kinect, etc. En el caso de los robot móviles, en los últimos años ha sido posible adquirir robots móviles de bajo coste como Adept (ADEPT, 2014), Moway (Moway, 2017), epuck (Epuck, 2014) y LEGO Mindstorms (Mindstorm LEGO, 2017).

La robótica educativa se ha convertido en un recurso didáctico innovador que permite al alumno construir conocimiento, que mejora la motivación, el interés y el rendimiento en las materias STEM y desarrolla habilidades sociales, el trabajo cooperativo, la creatividad, etc.

Aunque todas estas plataformas son útiles, el rol que LEGO Mindstorm ha jugado en la educación en los últimos años es más que notable. La principal razón es que el kit de LEGO Mindstorm contiene software y hardware para crear prototipos de una amplia variedad. Incluye el Brick, sensores, motores y partes de la línea Technic para crear sistemas mecánicos. Este kit también se puede combinar con cualquier kit de la marca LEGO, multiplicando su capacidad. La robótica de Lego es fundamentalmente una herramienta constructivista, con estudiantes aprovechando su conocimiento y experiencia para resolver un problema del mundo real y de manera consistente cuestionar y desafiar ese conocimiento a medida que se desarrollan.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Objetivos

En los últimos años, los kits de LEGO se vienen usando de forma generalizada para el aprendizaje STEM, (STEM-LEGO, s.f.). Sin embargo, no se han desarrollado todavía proyectos STEAM, incluyendo la A de Arte.

El objetivo de este artículo es utilizar el análisis del currículo de 4º, 5º y 6º de Educación Primaria (LOMCE, 2013) en el ámbito de la Comunidad Valenciana (D108/2014, DOCV, 2014) desarrollado en nuestros trabajos anteriores, ver (Ruiz, Zapatera, & Montes Sanchez, s.f.) para determinar cómo utilizar LEGO en la A de las áreas de oportunidad detectadas.

3. Antecedentes

3.1. Análisis curricular y robótica educativa

El aprendizaje STEM es un objetivo fundamental de las agendas educativas de numerosos países y organismos internacionales, por lo que numerosos estudios (Yackman & Lee, 2012) (Yakman, 2008) han comenzado a centrarse en la problemática de su aprendizaje, investigando casos prácticos particulares y teorizando sobre las relaciones que debían establecerse entre las cuatro disciplinas.

Al revisar el concepto de aprendizaje STEM, (Yakman, 2008) inició el aprendizaje STEAM al incluir el arte como agente integrador de las cuatro disciplinas. El plan educativo de Corea se fundamenta en el marco teórico de Yakman (2008) que considera el arte en una acepción muy amplia que abarca campos como el lenguaje, las ciencias sociales o las artes físicas, además de las tradicionalmente consideradas como las bellas artes. Otro referente mundial del aprendizaje STEAM, la Rode Island Design School (RIDS), incorpora también el arte, resaltando aspectos como la estética, el diseño y la imaginación.

De esta forma. el aprendizaje STEAM y la robótica educativa intentan unir a la adquisición de competencias científico-técnicas, el desarrollo de la creatividad y la innovación, generando situaciones de aprendizaje más creativas y motivadoras, aumentando el interés de los alumnos y desarrollando sus habilidades creativas, de resolución de problemas y de cooperación.

Aunque en la literatura científica pueden encontrase diferentes proyectos de robótica educativa que incluyen la tecnología lego en el contexto del aprendizaje STEM, es necesario investigar el desarrollo de estos proyectos en el contexto STEAM, en concreto, la participación del arte en los proyectos STEAM que utilizan tecnología lego.

Editorial Universitat Politècnica de València

Para responder a las preguntas de investigación se analizó el currículo de 4º, 5º y 6º de Educación Primaria (LOMCE) en el ámbito de la Comunidad Valenciana (D108/2014, DOCV, 2014) para determinar las áreas de oportunidad de proyectos de aprendizaje STEAM.

Un tema o materia es un área de oportunidad de un proyecto de aprendizaje STEAM si cumple las características del reto o pregunta desafiante del aprendizaje basado en proyectos (Larmer, Mergendoller, & Boss, 2015) y las características del tópico generativo de la enseñanza por comprensión (Del Pozo, 2009).

Para determinar las áreas de oportunidad se partió de la hipótesis de que las disciplinas STEAM aparecen en el currículum LOMCE en las asignaturas de Ciencias de la Naturaleza, Ciencias Sociales, Matemáticas y Educación Plástica, por lo que en (Ruiz, Zapatera,& Montes, s.f.) se analizaron los contenidos a partir de los ítems curriculares de las cuatro asignaturas en los cursos 4º, 5º y 6º de Educación Primaria.

En una primera etapa se localizaron los l020 ítems curriculares de las asignaturas y cursos seleccionados, se eliminaron los ítems redundantes que aparecían exactamente iguales en dos o más cursos, y se agruparon los ítems con contenidos semejantes en 281 grupos curriculares. En una segunda etapa se seleccionaron los 218 que tenían contenidos STEAM, se clasificaron dentro de las disciplinas STEAM y se agruparon en 41 áreas temáticas que contenían grupos curriculares relacionados entre sí. En una tercera etapa se establecieron relaciones entre las áreas temáticas de cada disciplina y se seleccionaron las 21 áreas de oportunidad que eran las que más relaciones tenían. Tanto las áreas temáticas como en las de oportunidad, se diferenciaron entre conceptuales y no conceptuales, que desarrollan contenidos procedimentales o actitudinales (Tabla 1).

	Grupos curriculares					Áreas temáticas			Áreas de oportunidad		
STEAM	Mat.	C. N.	C. S.	E. P.	Total	C.	No C.	Total	C.	No C.	Total
S (Ciencias)	0	29	23	0	52	9	1	10	4	1	5
T (Tecnología)	2	13	4	3	22	1	3	4	1	2	3
E (Ingeniería)	34	11	3	9	57	7	3	10	2	3	5
A (Arte)	1	1	1	35	38	4	2	6	2	2	4
M (Matemáticas)	48	0	1	0	49	9	2	11	2	2	4
Total	85	54	32	47	218	30	11	41	11	10	21

Tabla 1. Clasificación STEAM de grupos curriculares, áreas temáticas y áreas de oportunidad.

Editorial Universitat Politècnica de València

3.2. Lego Mindstorm como plataforma educativa

En nuestros trabajos anteriores se propuso una nueva plataforma basada en LEGO Mindstorms como plataforma educativa, (Montés, Rosillo, Hilario, & Mora, 2018). En particular, esta nueva herramienta se basaba en el último modelo de LEGO Mindstrom, EV3 y su conexión con Matlab/Simulink, para así conseguir una herramienta en tiempo real que permita la interactuación entre el prototipo diseñado con LEGO Mindstorm y el alumno. Con esta herramienta se pueden desarrollar aplicaciones interactivas en tiempo real como la mostrada en la figura 1, ver (Del Pozo, 2009). En este ejemplo, el alumno puede modificar el destino del robot (punto rojo) con la mano en tiempo real.

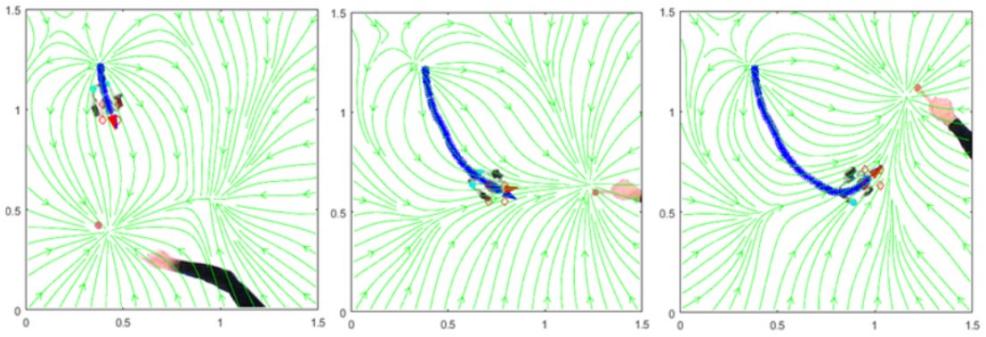


Fig.1 Ejemplo de aplicación de la herramienta Matlab-Simulink-Ev3

4. Análisis del Arte para educación primaria en España

El diseño de un proyecto de aprendizaje STEAM debe partir de un área de oportunidad conceptual principal, para luego, ir seleccionando otras áreas conectadas con ella y así estudiar la participación del arte en proyectos de robótica educativa en el contexto STEAM. Las seis áreas temáticas de la disciplina del arte localizadas en el diagrama general son las mostradas en la siguiente figura.

Editorial Universitat Politècnica de València

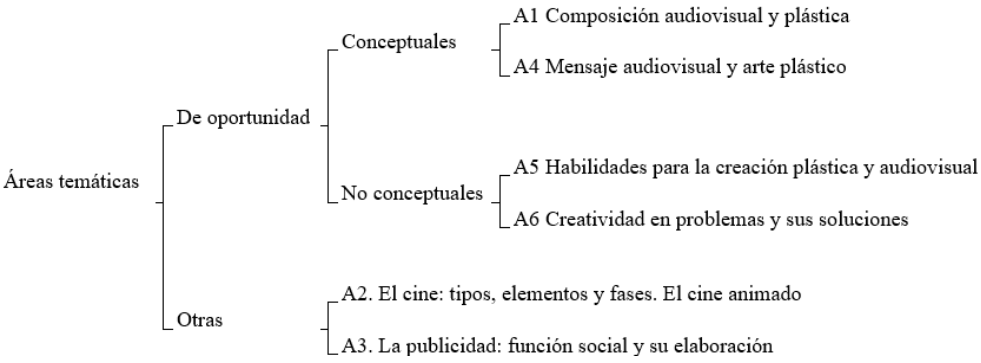


Fig. 2. Áreas temáticas de la disciplina arte.

Las dos áreas de oportunidad conceptuales, "*Composición audiovisual y plástica*" (A1) y "*Mensaje audiovisual y el arte plástico*" (A4) como área de oportunidad conceptual principal comprende 10 grupos curriculares de los tres cursos de la asignatura de Educación Plástica (EP) y que cubren 34 ítems no redundantes y 47 ítems curriculares, ver tabla 2.

Asignatura	Grupo curricular	Área de oportunidad
EP-456	Alfabetización audiovisual	EP-456 COMPOSICIÓN AUDIOVISUAL Y PLÁSTICA
EP-456	Expresividad de los elementos visuales	
EP-5	Formas y volúmenes formados por planos	
EP-456	El color, tipos, propiedades, simbología…	
EP-45	La luz, la sombra y el volumen	
EP-456	Trabajo con texturas	
EP-5	Mosaicos, cenefas y polígonos estrellados	
EP-456	Elementos de composición	
EP-456	Técnicas plásticas bi y tridimensionales	
EP-456	Materiales de soporte	

Tabla 2: Grupos curriculares del área temática "Composición audiovisual y plástica" (A1).

La segunda área de oportunidad "*El mensaje audiovisual y el arte plástico"* (A4) comprende 6 grupos curriculares de los tres cursos de la asignatura Educación Plástica (EP), lo que suponen 17 ítems no redundantes y 25 ítems curriculares, Tabla 3.

Editorial Universitat Politècnica de València

Asignatura	Grupo curricular	Área de oportunidad
EP-4	Identificación, análisis y función social	EP-456 EL MENSAJE AUDIOVISUAL Y EL ARTE PLÁSTICO
EP-456	Comprensión del mensaje audiovisual	
EP-6	Dominio del lenguaje audiovisual	
EP-456	Vocabulario y dominio de la terminología	
EP-456	Identificación de obras, respeto y valoración	
EP-456	Interés por el arte plástico; museos, cine…	

Tabla 3: Grupos curriculares del área "El mensaje audiovisual y el arte plástico" (A4).

Las conexiones intradisciplinares e interdisciplinares del área de oportunidad "El mensaje audiovisual y el arte plástico" (A4) son las mismas que las del área de oportunidad "Composición audiovisual y plástica" (A1) por lo que los diagramas y las áreas temáticas conectadas coinciden (Figura 3) (Tabla 3).

De esta manera, dentro de la disciplina del arte se han localizado dos áreas de oportunidad, "Composición audiovisual y plástica" (A1) y "El mensaje audiovisual y el arte plástico" (A4), en torno a las que se pueden desarrollar proyectos STEAM con robótica educativa en el entorno LEGO. Sin embargo, la mayor aportación del arte a este tipo de proyecto la realizan las áreas de oportunidad no conceptuales, o áreas de oportunidad procedimentales y actitudinales "Habilidad para la creación plástica y audiovisual" (A5) y "Creatividad en problemas y sus soluciones" (A6).

5. LEGO Mindstorm en la A de STEAM en educación primaria

En la última década, el uso de piezas LEGO para crear arte se ha puesto cada vez más de moda. Existen artistas que se han especializado en crear obras artísticas con piezas de LEGO. Se les conoce como "*BrickArtists*". Uno de los más representativos es *Nathan Sawaya*. Él es un artista americano que construye esculturas 3D y mosaicos de gran tamaño con piezas de LEGO, (Sawaya, s.f.). Su trabajo se puede visitar en las galerías neoyorquinas, Avant Gallery, Agora Gallery, Artsicle and Discovery Times Square in New York City. Otro de los "*BrickArtist*" más representativos es Jefrey Kong, (Kong, s.f.). Sean Keney, (Keney, s.f.), Kevin Hall, (Hall, s.f.), etc. Por lo tanto, el uso de bricks de LEGO ya proporciona al docente la herramienta necesaria para, a partir del uso de estas piezas poder introducir la A de STEAM dentro de sus proyectos. En los presentes subapartados se presentan como se podría integrar para cada una de las áreas temáticas de la disciplina Arte extraídas de la LOMCE.

Editorial Universitat Politècnica de València

5.1 Composición audiovisual y plástica.

Como podemos ver en la Tabla 2, en esta área temática los alumnos deben de trabajar formas y volúmenes, colores, tipos propiedades, simbología, la luz, mosaicos, cenefas, elementos de composición, técnicas plásticas bi y tridimensionales, etc. Sin lugar a dudas, todos estos grupos curriculares se pueden desarrollar con piezas LEGO.

5.2 El cine: Tipos, elementos y fases. El cine animado.

Quizás este grupo curricular sea el que a priori resulte más difícil para su uso con piezas LEGO, sin embargo, también lo es para los docentes que no las usan. Actualmente, los profesores se apoyan en recursos didácticos donde uno de los más usados es la construcción y fabricación de un cine. En ese caso, el uso de Piezas LEGO para la construcción de escenarios y escenas animadas tipo Stop Motion permitiría su inclusión.

5.3 La publicidad. Función social y su elaboración.

De la misma manera que en el apartado anterior, cuando los docentes se enfrentan a enseñar este tipo de materias en el aula, suelen utilizar distintos tipos de recursos. En este caso, el uso de piezas LEGO para el desarrollo de anuncios como material de apoyo serviría.

5.4 Mensaje audiovisual y arte plástico.

La existencia de los "*BrickArtists*" y sus obras de arte ya dan pie a trabajar esta área desde LEGO ya que como se refleja en la Tabla 3 incluye aspectos como la identificación de obras, respeto y valoración o el interés por el arte plástico; museos, cine, etc.

Por otro lado, uno de los recursos más utilizados por los docentes suele ser la interpretación de obras de arte por parte del alumnado. Realizar estas interpretaciones con piezas LEGO es una de las alternativas.

5.5 Habilidades para la creación plástica y audiovisual.

Esta área temática hace referencia a la habilidad del estudiante para crear sus propias composiciones plásticas y audiovisuales. Cualquiera de los usos de las piezas LEGO descritos en los apartados anteriores también daría pie a evaluar la habilidad para la creación plástica.

5.6 Creatividad en problemas y sus soluciones.

Igual que en el apartado anterior, el mero uso de las piezas LEGO para resolver cualquier ejercicio plástico hace que a la vez se pueda valorar el grado de creatividad mostrado para resolver la situación.

Editorial Universitat Politècnica de València

6. Conclusiones

En el presente trabajo, se analiza cómo utilizar LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 para proyectos STEAM enmarcados en el curriculum de educación de la ley LOMCE 2013.

En nuestros trabajos anteriores se desarrolló e implemento una intervención propuesta a través de un proyecto de aprendizaje STEAM obtenido del análisis de la LOMCE y que utiliza la robótica educativa como una herramienta de enseñanza que incorpora diferentes elementos metodológicos como el aula inversa, y el aprendizaje basado en proyectos, así como el aprendizaje cooperativo.

También en nuestros trabajos anteriores se ha desarrollado una nueva plataforma educativa basada en el paquete Matlab Simulink para la enseñanza de robótica utilizando la plataforma Lego EV3. Esta plataforma permite desarrollar un entorno en tiempo real para enseñar inicialmente temas de robótica, programación y en general, temas de ingeniería. Por ello es utilizada actualmente en proyectos STEM Sin embargo, el uso de piezas LEGO le otorga la versatilidad de introducir la A de Arte.

El presente artículo analiza como introducir la A a partir del uso de LEGO Mindstorm, lo que nos otorga una herramienta ideal para su uso en proyectos STEAM. La A de Arte se introduce de manera directa ya que existe un movimiento internacional conocido como los "BrickArtists". Estos artistas crean arte a partir de piezas LEGO. Por lo tanto, no es difícil introducir en la A de Arte de los proyectos STEAM diseñados piezas LEGO.

Referencias

ADEPT. (2014). *Adept Mobile Robots*. Obtenido de http://activrobots.com

Danahy, E., Wang, E., Brockman, J., CArberry, A., & Shapiro, B. (2014). LEGO-based robotics in Higher Education: 15 years of students creativity. *International Journal of Advanced Robotics Systems*, vol 11, Is 2, pp 157-172.

Del Pozo, M. (2009). *Aprendizaje Inteligente. Educación secundaria en el colegio Montserrat. Badalona.* Teckman Books. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=LC_kFZPmOH0&t=249s

Epuck. (2014). *e-puck education robot*. Obtenido de http://www.e-puck.org

Hall, K. (s.f.). Obtenido de https://www.linkedin.com/in/kevin-hall-90678a53/

Editorial Universitat Politècnica de València

Irigoyen, E., Larzabal, E. & Priego, R. (2013). Low-cost platforms used in Control Education: An educational case Study. *10th IFAC Symposium Advances in Control Education*, 256-261.

Keney, S. (s.f.). Obtenido de http://www.seankenney.com/

Kong, J. (s.f.). *Jeffrey Kong*. Obtenido de https://artisanbricks.com

Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). Setting the standard for project based learning. En *ASCD*.

LOE. (2006). Obtenido de https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2006-7899, visitada el 30/11/2017.

LOMCE. (2013). Obtenido de https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-12886, visitada el 30/11/2017.

Mindstorm LEGO. (2017). *LEGO Mindstorm*. Obtenido de http://mindstorms.lego.com

Montés Sánchez, N., Rosillo Guerrero, N., Hilario Perez, L., & Mora Aguilar, M. (2018). A novel educatinal platform based on Matlab/Simulink/LEGO EV3 for teaching with robots. *12th International Technology, Education and Development Conference*. Valencia.

Moway. (2017). *Moway Robots*. Obtenido de http://moway-robot.com

Ruiz, F., Zapatera, A., & Montes Sanchez, N. (s.f.). Diseño y puesta en marcha de proyectos STEAM para el sistema educativo español en educación primaria. *Revista en Educación. En revisión*.

Sawaya, N. (s.f.). *TheBrickArtist*. Obtenido de www.brickartist.com

STEM-LEGO. (s.f.). Obtenido de https://thestemlaboratory.com/lego-stem-activities/

Yackman, G., & Lee, Y. (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea. *Journal of Korea Association Science Education*, 32(6); 1072-1086.

Yakman, G. (2008). STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education. En *Pupils Attitudes TowardsTechnology (PATT)* (págs. 35-358).

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8842

Metodologías de clase mundial para apoyar empresarios EBTI en etapa temprana, adaptadas a la realidad Colombiana

Ana Lucía Alzate Alvarado[a], Andrés Felipe Millán[b]
[a]Universidad ICESI, Colombia, alalzate@icesi.edu.co, [b]Universidad ICESI, Colombia, andres.millan@correo.icesi.edu.co

Resumen

Este trabajo describe detalladamente los resultados y principales conclusiones de la adaptación de una metodología ágil de acompañamiento para empresas EBTI en etapa temprana denominada AppsICESI, que fue probada en las iteraciones 7 al 10 de la fase de Descubrimiento de Negocios de la iniciativa Apps.co de MinTIC, en donde la Universidad Icesi, a través de su Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial – CDEE, ha sido la entidad aliada desde 2012, apoyando a 185 iniciativas empresariales y 603 empresarios beneficiarios. Esta metodología ha permitido mejorar prácticas y herramientas de la metodología propuesta por MinTIC, adaptándolas al contexto colombiano, y evidenciando un incremento en los indicadores de nivel de cumplimiento y sostenibilidad de las iniciativas empresariales. El objetivo de este trabajo es mostrar cómo la metodología AppsIcesi logra, a través de la formación y el fortalecimiento de las competencias empresariales, así como la alineación estratégica de los desafíos personales y empresariales de los empresarios, mejorar los indicadores de sostenibilidad empresarial.

Palabras claves: *iniciativas empresariales, mentoría, metodologías ágiles, descubrimiento de clientes, creación de empresas, proceso empresarial.*

1. Introducción

El incremento de la actividad empresarial en etapa temprana en el ámbito mundial es evidente, en especial en los países en vías de desarrollo como América Latina, el Caribe y África. Según el reporte mundial GEM (Monitor Global de Emprendimiento) 2015-2016, el indicador TEA (Total Early-stage Entrepreneurial Activity – Total de Actividad Empresarial en etapa temprana) creció en más de tres puntos en países como Argentina, Brasil, Burkina Faso, Barbados, Colombia, Estonia, Indonesia, entre otros (Kelley, Singer

Editorial Universitat Politècnica de València

& Herrington, 2016). Un importante rubro de esta actividad empresarial se concentra en el desarrollo de productos o servicios que utilizan las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), por este motivo, no es de extrañar que desde hace algunos años varias organizaciones gubernamentales y privadas en el ámbito mundial han desarrollado programas de acompañamiento (mentoría) a iniciativas empresariales TIC en etapa temprana como MassChallenge, Parallel18, Start-UpChile, LeanStartupMX, entre otros.

Colombia no ha sido lejana a esta realidad, y desde el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) se ha venido impulsando y potencializando, desde finales de 2012, la creación de empresas a partir del uso de las TIC, poniendo especial interés en el desarrollo de aplicaciones móviles, software y contenido; a través de la iniciativa Apps.co, que hace parte del Plan Vive Digital de este Ministerio (MinTIC, 2017). Esta iniciativa fue diseñada bajo la asesoría de Alexander Osterwalder y Bob Dorf, quienes plantearon una metodología básica de acompañamiento. Para operar esta iniciativa en todo el país, MinTIC seleccionó varias instituciones en el ámbito nacional, siendo una de ellas la Universidad ICESI a través de su Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial - CDEE. Durante la ejecución de esta iniciativa, el equipo responsable de la Universidad (iniciativa AppsICESI) pudo evidenciar las dificultades en la adopción de la metodología por parte de los equipos empresariales, lo cual incidía directamente en el cumplimiento de los hitos propuestos por la iniciativa y en los logros esperados por los empresarios.

En consecuencia, el equipo responsable de AppsICESI propuso una adaptación metodológica que aplicara de mejor manera a los empresarios nacientes colombianos que incluyera dos factores diferenciadores: el fortalecimiento de las competencias empresariales y la alineación estratégica de los desafíos personales y empresariales que tienen los empresarios en el contexto externo. Esta metodología adaptada denominada AppsICESI ha contribuido a mejorar los indicadores de sostenibilidad empresarial y cumplimiento de los hitos de la iniciativa Apps.co.

El presente artículo se divide en cinco partes, primero se presentan los antecedentes de la iniciativa Apps.co de forma general, luego se describe la metodología inicial propuesta por Apps.co para la fase de descubrimiento de negocios. En la tercera parte, se expone la metodología adaptada AppsICESI para resolver la necesidad de contextualizar las prácticas y recomendaciones al contexto colombiano. Finalmente, se presentan los resultados alcanzados y las conclusiones principales de este trabajo.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Antecedentes de la iniciativa Apps.co

El objetivo de la iniciativa Apps.co es ser mediador y gestor del ecosistema empresarial digital en Colombia, de tal manera, que se potencie la generación de capacidades y conocimiento TIC de forma masiva entre los colombianos, priorizando el desarrollo de aplicaciones móviles, plataformas web, software y contenidos digitales (MinTIC, 2017). La iniciativa Apps.co ha ido evolucionado con el paso del tiempo y ha realizado diversos ajustes a los programas de acompañamiento de las distintas fases que ofrecen, con miras a alcanzar mejores resultados en la búsqueda de la creación de empresas TIC escalables y rentables. Actualmente, la iniciativa tiene cuatro (4) fases que se describen a continuación:

- Exploración: esta fase busca que las personas entiendan los problemas que los rodean, conozcan sus causas y piensen en soluciones con factores disruptivos en los que utilicen la tecnología como facilitador de los servicios o productos que proponen. Para ello, se realizan bootcamps de ideación basados en la metodología de pensamiento de diseño (Design Thinking).
- Descubrimiento de Negocios TIC: esta fase ayuda al futuro empresario a descubrir un mercado que tenga una necesidad o un problema que él quiera resolver, y lo hace a través de un acompañamiento de 20 semanas divididas en dos sub-fases: "Validación" (8 semanas) y "Apropiación y Afinación" (12 semanas). En este proceso, los futuros empresarios digitales hacen validaciones, experimentos, crean prototipos, implementan pilotos y negocian con sus primeros clientes, aplicando metodologías ágiles de clase mundial.
- Crecimiento y Consolidación de Negocios TIC: esta fase que dura 20 semanas pretende llevar a los empresarios nacientes a alcanzar el punto de equilibrio o a alcanzar el estado de inversión, haciendo mucho énfasis en la estrategia comercial.
- Expansión: la iniciativa Apps.co y Contenidos Digitales del MinTIC ofrece a los empresarios digitales, acompañamiento y gestión comercial internacional con la marca Colombia Bring It On y el enlace con inversionistas.

Desde el comienzo de la iniciativa, MinTIC seleccionó a la Universidad ICESI como operador de la fase de Descubrimiento de Negocios TIC para atender a los empresarios del Valle del Cauca, Cauca y Nariño. A lo largo de estos 6 años de ejecución del Programa se han acompañado 185 iniciativas empresariales y 603 empresarios beneficiarios. Además, se han formado 31 mentores especializados en el acompañamiento a los empresarios que han transferido la metodología para el beneficio de otras unidades estratégicas de la Universidad como son: los cursos de los programas académicos de la Universidad, el Centro Alaya y el Start-Upcafé. Esto significa que el impacto de la adopción de la metodología de la iniciativa Apps.co en la Universidad ICESI ha beneficiado a más de mil personas.

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Metodología ágil de la iniciativa Apps.co

La metodología ágil propuesta para el acompañamiento de la iniciativa Apps.co se basa en la metodología propuesta por Blank y Dorf (2012) denominada Lean LaunchPad. Lean LaunchPad es una metodología que busca de manera práctica y con base en el contacto real con posibles clientes, que se valide el potencial de una oportunidad en el mercado, empezando por prototipos rápidos hasta llegar a la construcción de un producto. De esta manera, de forma ágil el empresario naciente puede contar con elementos de juicio para desarrollar modelos de empresas exitosos y sostenibles. Por otra parte, se complementa esta metodología con las herramientas de generación de modelos de negocios (Osterwalder y Pigneur, 2010) y de diseño de propuestas de valor (Osterwalder et al, 2014) que facilitan el diseño y la comprensión del modelo de empresa.

La metodología Lean LaunchPad se compone fundamentalmente de 4 pasos que una empresa naciente debe seguir, partiendo del principio de que la exploración o búsqueda es parte importante del proceso para minimizar el riesgo de un posible fracaso. Estos 4 pasos se observan en la Figura 1 y se explican a continuación:

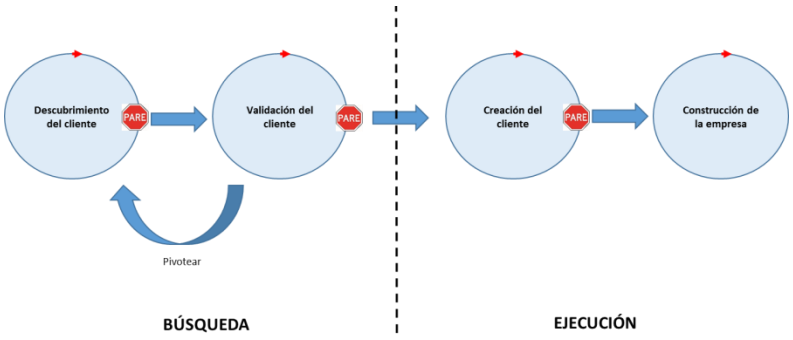


Fig. 1. Proceso de Desarrollo de Clientes

Fuente: Construcción propia a partir de (Blank & Dorf, 2012)

- Etapa 1 - Descubrimiento del cliente: consiste en diseñar y ejecutar un plan para explorar la problemática identificada y la propuesta de valor, desde la perspectiva del cliente.
- Etapa 2 - Validación de cliente: consiste en validar la problemática y la propuesta de valor utilizando principalmente entrevistas de descubrimiento de clientes .
- Etapa 3 - Creación de clientes: busca crear demanda en los usuarios o clientes finales para canalizar la venta a través de los esquemas de distribución que se han planteado y que han sido validados previamente.
- Etapa 4 - Creación de la empresa: busca la ejecución del modelo de negocio validado.

Editorial Universitat Politècnica de València

La fase de Descubrimiento de Negocios TIC del programa Apps.co se centra en las etapas 1 y 2, y la fase de Crecimiento y Consolidación de Negocios TIC se centra en las etapas 3 y 4. En este punto, es importante recordar que la Universidad Icesi, ha venido operando la fase de Descubrimiento de Negocios TIC del Programa Apps.co, y que en este trabajo se hará énfasis en las adaptaciones realizadas únicamente en esta fase.

Los hitos actuales de la fase de Descubrimiento de negocios TIC se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Hitos del Programa Apps.co fase Descubrimiento de Negocios TIC sub-fases de Validación y Apropiación y Afinación

Sub-fase	Componente	Hito
Validación	*Negocio*	La iniciativa empresarial responde a un problema, necesidad o dolor identificado y validado.
		La iniciativa empresarial apunta a un arquetipo de clientes que ha definido y validado.
		La iniciativa empresarial plantea una propuesta de valor diferencial que ha definido y validado.
	Producto	La iniciativa empresarial construye y valida su prototipo funcional de alta fidelidad[1].
		La iniciativa empresarial construye y valida su producto mínimo viable[2].
	Tracción	La iniciativa empresarial adquiere clientes / usuarios para el desarrollo de pilotos y ventas.
Apropiación y Afinación	*Negocio*	La iniciativa empresarial establece y valida sus estrategias de relacionamiento con clientes.
		La iniciativa empresarial establece y valida su canal de distribución del producto y/o servicio.
		La iniciativa empresarial identifica y define estratégicamente sus actividades clave.
		La iniciativa empresarial identifica y define sus recursos clave.
	Financiero	La iniciativa empresarial define y valida sus costos clave.
		La iniciativa empresarial define y valida su modelo de generación de ingresos.
	Producto	La iniciativa empresarial ha adaptado su producto digital para permitir la escalabilidad de la solución.

Fuente: Apps.co (2017)

[1] El prototipo de alta fidelidad corresponde con la interfaz real en la mayor medida posible. Se caracterizan por el uso de herramientas especializadas de prototipado que ofrecen más detalle y precisión.

[2] El producto mínimo viable es una versión de un producto que permite a un equipo recabar la mayor cantidad de aprendizaje validado sobre los clientes con el menor esfuerzo posible.

Editorial Universitat Politècnica de València

Otro cambio importante que se ha dado a partir de la iteración 9, es que las iniciativas empresariales cuentan con un banco de 50 horas de asesoría en temas no solo de producto y de marketing, sino que también cuentan con asesores especializados en marca, seguridad digital, aspectos legales y tributarios, propiedad intelectual, finanzas y gestión comercial.

4. Metodología AppsICESI como adaptación de la metodología ágil de la iniciativa Apps.co

A partir de la experiencia del acompañamiento de las primeras seis iteraciones de la iniciativa Apps.co, los autores de este trabajo como mentores líderes en la Universidad ICESI encontraron las siguientes oportunidades de mejora a la metodología ágil de Apps.co para adaptarse al contexto colombiano:

- Deficiencia en competencias empresariales por parte de la mayoría de los empresarios beneficiarios.
- Falta de alineación estratégica de los equipos empresariales con sus desafíos personales y con los retos del entorno competitivo global.
- Falta de profundidad en la exploración de los segmentos de clientes potenciales.
- Falta de profundidad en la validación y experimentación de los canales de distribución.
- Poco énfasis en la identificación y seguimiento de métricas claves del rendimiento de la iniciativa empresarial.
- Poco énfasis en el diseño de experimentos de la oferta y del producto.
- Deficiencia en la descripción del problema a resolver por parte de la iniciativa empresarial.

Considerando esta situación, se definió un marco de referencia y una metodología ágil adaptada al contexto colombiano, que se ha denominado AppsICESI. La figura siguiente muestra el marco de referencia diseñado:

Editorial Universitat Politècnica de València

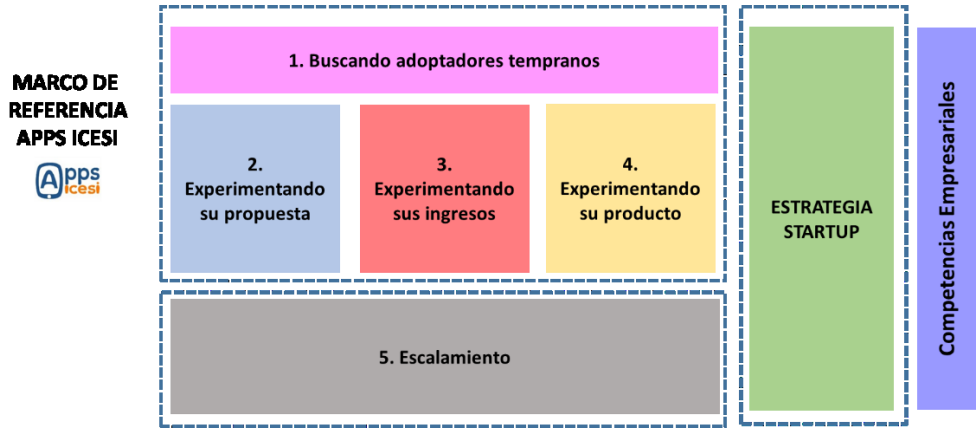


Fig. 2. Marco de referencia AppsICESI para iniciativas empresariales TIC

Fuente: Los autores.

La siguiente tabla muestra en detalle como cada uno de los componentes del marco de referencia AppsICESI y su relación con las oportunidades de mejora mencionadas antes.

Tabla 2. Componentes del marco de referencia AppsICESI y su relación con las oportunidades de mejora

Componente	Oportunidad de mejora	Referentes
1 – Buscando adoptadores tempranos	Falta de profundidad en la exploración de los segmentos de clientes potenciales. Deficiencia en la descripción del problema a resolver por parte de la iniciativa empresarial.	Rogers (1983) Brown (2009) Wilcox (2016)
2 – Experimentando su propuesta	Falta de profundidad en la validación y experimentación de los canales de distribución. Poco énfasis en el diseño de experimentos de la oferta.	Weinberg y Mares (2015) Wilcox (2016)
3 – Experimentando sus ingresos	Poco énfasis en la identificación y seguimiento de métricas claves del rendimiento de la iniciativa empresarial.	Maurya (2016)
4 – Experimentando su producto	Poco énfasis en el diseño de experimentos del producto.	Wilcox (2016)
5 - Escalamiento	Poco énfasis en la identificación y seguimiento de métricas claves del rendimiento de la iniciativa empresarial.	Maurya (2016)
Estrategia Startup	Falta de alineación estratégica de los equipos empresariales con sus desafíos personales y con los retos del entorno competitivo global	Ronstadt (1984) Gunther y MacMillan (2000)
Competencias Empresariales	Deficiencia en competencias empresariales por parte de la mayoría de los empresarios beneficiarios.	McClelland (1960) Varela y Bedoya (2006)

Fuente: Los autores.

Editorial Universitat Politècnica de València

Para ejecutar de forma práctica el marco de referencia AppsICESI se propone una metodología ágil basada en un enfoque iterativo que se ilustra en la siguiente figura:

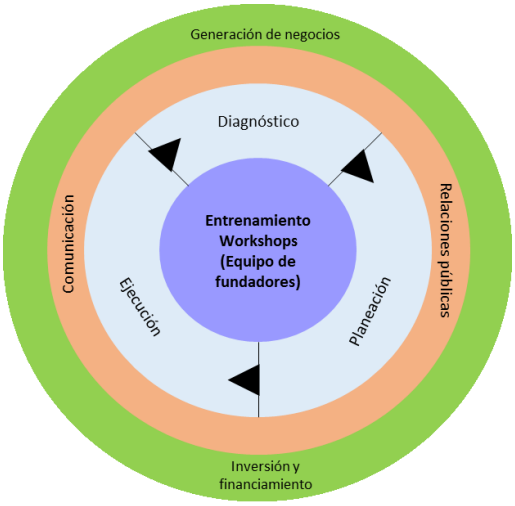


Fig. 3. Metodología para Descubrimiento de negocios en el marco de referencia AppsICESI

Fuente: Los autores.

5. Resultados alcanzados y conclusiones

Para la realización de este trabajo se utilizó la técnica de entrevistas a los empresarios de las iniciativas empresariales que han recibido el acompañamiento de Apps.co en la fase de Descubrimiento de Negocios en las primeras diez (10) iteraciones. Esta entrevista buscó determinar un indicador de sostenibilidad (evidencias de actividad comercial de la iniciativa empresarial) y un indicador de cumplimiento (evidencias de contar con un producto minimo viable al finalizar el proceso de acompañamiento). Durante el proceso de recolección de datos, se pudo entrevistar a 158 iniciativas de las 185 acompañadas, lo que representa un muestra significativa del 85%. La tabla siguiente muestra los principales indicadores recolectado:

Editorial Universitat Politècnica de València

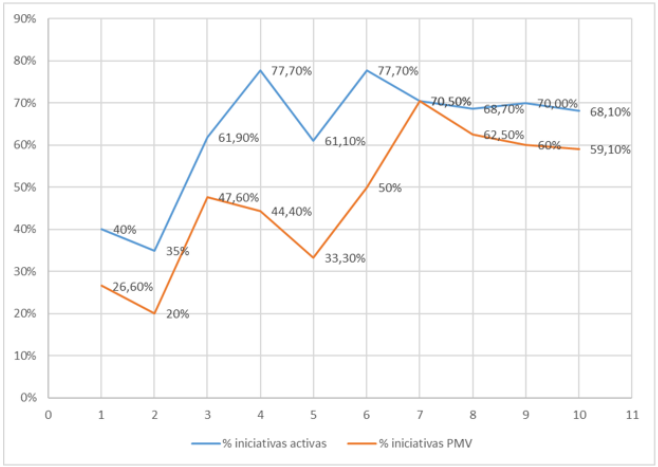
Tabla 3. Resultados de las entrevistas de seguimiento a las iniciativas empresariales acompañadas por la Universidad ICESI como parte del programa Apps.co (Iteraciones 1 al 10)

Iteración	Iniciativas Inician	Iniciativas Terminan	Iniciativas Activas	% Iniciativas Activas	Actualmente cuenta con PMV*	% Actualmente cuenta con PMV*
1 IT	15	14	6	40%	4	26,6%
2 IT	20	20	7	35%	4	20%
3 IT	21	21	13	61,9%	10	47,6%
4 IT	18	18	14	77,7%	8	44,4%
5 IT	18	17	11	61,1%	6	33,3%
6 IT	18	17	14	77,7%	9	50%
7IT	17	15	12	70,5%	12	70,5%
8IT	16	14	11	68,7%	10	62,5%
9IT	20	20	14	70,0%	12	60%
10IT	22	17	15	68,1%	13	59,1%
Total	**185**	**173**	**117**	**63,07%**	**88**	**47,4%**

Fuente: Los autores.

En términos generales, se encontró que el 63,07% de las iniciativas empresariales muestran evidencias de continuar activas comercialmente y el 47,4% de las iniciativas empresariales tienen un producto minimo viable que las categoriza como empresas digitales y están comercialmente activas. La siguiente figura muestra el comportamiento de las iniciativas según la dispersión de los resultados:

Editorial Universitat Politècnica de València



Fuente: Los autores

Fig. 4. Comportamiento de las iniciativas empresariales acompañadas en las iteraciones 1 a 10 de Apps.co por la Universidad ICESI.

Los resultados alcanzados muestran que la implementación de la metodología y el marco de referencia AppsICESI a partir de la iteración 7 generó un incremento en el indicador de sostenibilidad de las iniciativas empresariales (del 59% en las iteraciones 1 al 6 al 69% en las iteraciones 7 al 10), así como también, se incrementó el indicador de cumplimiento del PMV digital (del 37% en las iteraciones 1 al 6 al 63% en las iteraciones 7 al 10). Sin embargo, al considerar el impacto del tiempo en la sostenibilidad de las empresas se puede concluir que *el impacto de la implementación de la metodología AppsICESI ha estado principalmente en el indicador de cumplimiento del PMV digital*.

Otras conclusiones importantes de este trabajo son las siguientes:

- El nivel de preparación y de desarrollo de los equipos que ingresan a la iniciativa, difiere ostensiblemente entre un departamento del país y otro, lo cual define unos retos importantes a la hora de acompañar a los equipos en cuanto al desarrollo de competencias empresariales y habilidades técnicas se refiere. El poder contar con etapa previa en donde se ofrezca entrenamiento y mentoría asistida por computador, haciendo uso de plataformas en internet, permitiría nivelar equipos y contar con un filtro de ingreso.
- La experiencia de los dos últimos años en AppsIcesi, muestra que la entrevista inicial que el mentor líder sostiene con los empresarios nacientes antes de que el programa inicie, contribuye a un mejor acople del mentor asignado con la iniciativa empresarial, que el mecanismo de pitch & match que se usaba en las iteraciones 1 al 6.

Editorial Universitat Politècnica de València

- El involucramiento de la estrategia desde una etapa temprana en los empresarios tiene un efecto positivo en la sostenibilidad de la iniciativa mejorando la visión global de la oportunidad.
- La definición de los hitos a alcanzar por las iniciativas empresariales, sirve de hilo conductor para realizar el acompañamiento, generando mayor exigencia durante el mismo, ya que los empresarios nacientes conocen con antelación qué alcances deben lograr en un determinado periodo de tiempo.
- Crear espacios de trabajo colaborativo entre mentores es fundamental para fortalecer los procesos de desarrollo empresarial al interior de las iniciativas acompañadas, ya que se analizan casos, se comparten buenas prácticas, se definen lineamientos comunes y se fortalece el trabajo en equipo.

Referencias

Apps.co (2017). Hitos e Indicadores Sub-fases Descubrimiento de Negocios. Bogotá D.C.: MinTIC.

Blank, S., & Dorf, B. (2012). The startup Owner's Manual. California: K&S Ranch Inc Publishers.

Brown, T. (2009). Change by design: How Design Thinking transforms organizations and inspires innovation. Nueva York: HarperBusiness.

Gunther, R., MacMillan, I. (2000). The Entrepreneurial Mindset: Strategies for continuously creating opportunity in an age of uncertainty. Cambridge: President and Fellows of Harvard College.

Kelley, D., Singer, S., Herrington, M. (2016). Global Entrepreneurship Monitor 2015/2016 Global Report. Babson Park: GERA.

McClelland, D.. (1960). The Achieving Spciety. New York: The Free Press, A Division of Macmillan Publishing Co., Inc.

Maurya, A. (2016). Scaling Lean: Mastering the key metrics for startup growth. Nueva York:Penguin Random House LLC.

MinTIC.(2017). Portal de MinTIC. Recuperado de http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-575.html

Osterwalder, A. y Pigneur Y. (2010). Business Model Generation. Haboken, New Yersey: Wiley.

Osterwalder et al. (2014). Value Proposition Design. Haboken, New Yersey: Wiley.

Rogers, E. (1983). Difussion of Innovations, Third Edition. New York: The Free Press, A Division of Macmillan Publishing Co., Inc.

Ronstadt, R. (1984). Entrepreneurship: Text, Cases and Notes. Dover Massachusetts: Lord Publishing.

Editorial Universitat Politècnica de València

Varela, R., Bedoya, O. (2006). Modelo conceptual de desarrollo empresarial basado en competencias. Estudios Gerenciales. Universidad ICESI. 22 (100), 21-48. Recuperado de: https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/198

Weinberg, G., Mares, J. (2015). Traction: How any startup can achieve explosive customer growth. Nueva York:Penguin Random House LLC.

Wilcox, J. (2016). FOCUS Framework: How to Find Product-Market Fit. San Francisco: Customer Development Labs.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8843

Las píldoras de aprendizaje como metodología para afianzar conceptos en alumnos de Máster de Arquitectura y edificación

F. Javier Cárcel-Carrasco[a], Elisa Peñalvo-López[b]

[a] Universitat Politècnica de València. Email: fracarc1@csa.upv.es
[b] Universitat Politècnica de València. Email: elpealpe@upvnet.upv.es

Resumen

Definiendo los Estilos de Aprendizaje como las estrategias por las cuales se procesa la información en su proceso de aprendizaje, dichos estilos varían con la formación, edad, las materias, el nivel de éxito, la cultura y el género, que pueden ser modificados. Por ello, los docentes deben mostrar interés por descubrir el estilo del alumnado tipo al que va dedicada la enseñanza y adaptarlo a las características de cada situación. Teniendo en cuenta dichas características, en este artículo, se muestran las experiencias realizadas mediante los conceptos de píldoras de aprendizaje (o conceptos básicos), como forma de posicionar conocimientos para estructurar una asignatura de máster oficial en Arquitectura y Edificación, en las primeras horas docentes de comienzo de dichas asignaturas y la visión y percepción de los estudiantes.

Palabras clave: *Estilo de aprendizaje; formación postgrado; ingenieros edificación, Arquitectos, píldoras de aprendizaje.*

1. Introducción

Existen diferentes teorías sobre estilos de aprendizaje (Alonso et al., 1994; 1999; 2005) que explican porqué cada persona puede aprender de diferente manera afectando a su rendimiento, para lo cual es necesario investigar y analizar los estilos de aprendizaje que comporten diferentes herramientas para la enseñanza que actuen con mayor eficiencia según los estilos.

Los estudios realizados han determinando cuatro estilos predominantes, el estilo activo, el reflexivo, el teórico y el pragmático. Una de las mejores definiciones fue realizada en los estudios de Alonso (Alonso et al., 1999):

Editorial Universitat Politècnica de València

- Activo. Se caracteriza por personas abiertas, entusiastas, que se lanzan hacia las nuevas experiencias.
- Reflexivo. Son individuos observadores y analíticos.
- Teórico. Tienen pensamiento lógico e integran sus observaciones dentro de teorías lógicas y complejas.
- Pragmático. Son personas muy basadas en su experiencia que intentan poner en práctica las ideas.

En un estudio realizado entre estudiantes de máster de arquitectura y edificación (Cárcel et al., 2016), se evidencia la tendencia particular por los estilos de aprendizaje reflexivo y teórico, aunque con poca diferencia entre ellos. Una extrategia para mejorar el aprendizaje entre este tipo de alumnos, podría ser el uso de pildoras de aprendizaje para afianzar y reforzar conocimiento y la inquietud por aprender del alumno.

Pueden considerarse las píldoras de aprendizaje como pequeñas piezas de material didáctico, formadas como objetos de aprendizaje de contenido audiovisual (Gallardo, 2015), diseñadas para sintetizar contenidos fundamentales de la asignatura, complementando las estrategias tradicionales de formación y facilitar la comprensión de algunos aspectos de la asignatura que presentan una mayor dificultad de comprensión para los estudiantes (Bengochea, 2011; Juanes et al., 2012; Maceiras et al, 2010). En estudios realizados, como el de Bengochea (Bengoechea 2011), constituyen un recurso de aprendizaje con gran atractivo para los jóvenes estudiantes, familiarizados con el formato audiovisual, similar al utilizado en YouTube.

En este artículo se estudia la percepción por parte de alumnos de máster de arquitectura y edificación, del uso de pildoras de aprendizaje en formato audiovisual, asi como pequeñas capsulas realizadas in-situ por el professor al comienzo de una area temática dentro del temario de una asignatura. Para ello se realizaron diferentes entrevistas al alumnado involucrado, para poder establecer el grado de aceptación y motivación.

2. Estilos de aprendizaje y pildoras de conocimiento

Las estrategias para formación es preciso analizar los procesos de aprendizaje hacia las peronas que está dirigida. Los Estilos de Aprendizaje se caracterizan por ser las estrategias por las cuales se procesa la información en su proceso contínuo de aprendizaje (Gravini, 2007) Varían con la formación de la persona, la profesión, el género, su edad y pueden variar en function de la experiencia o diversos aspectos. Es por ello que al elaborar una estrategia de formación, se tenga en cuenta los diferentes estilos de las personas que van a formar parte en la formación, para adaptarlo correctamente (Bahamón, 2006).

Editorial Universitat Politècnica de València

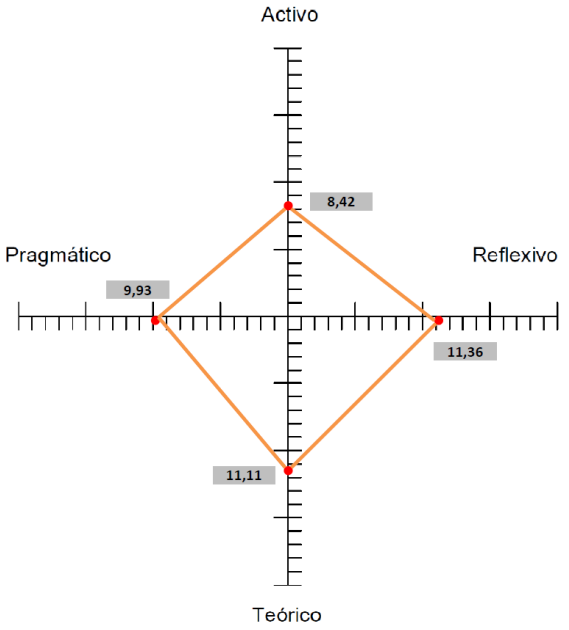
En la década de los años 70, se empieza a mostrar interés por los estilos de aprendizaje por parte de Honey y Mumford, conceptualizándose después por Alonso, Gallego y Honey (Alonso et al., 1999), definiendo cuatro estilos de aprendizajes: activo, reflexivo, teórico y pragmático, caracterizandose por:

- Activo: Se involucra en experiencias nuevas, suele ser entusiasta ante lo novedoso y disfruta del momento presente, dejándose llevar por los acontecimientos lo que le lleva a actuar primero y a pensar después. Le aburre ocuparse de actividades a largo plazo y le gusta trabajar rodeados de gente, pero siendo el centro de éstas.
- Reflexivo: Analiza sus experiencias desde diversos prismas, profundizando en ellas hasta llegar a una conclusión. Observa y escucha antes de hablar. Para él lo más importante es recoger la información para su posterior análisis. Procura posponer las conclusiones.
- Teórico: adapta e integra sus observaciones en teorías complejas. Su pensamiento es secuencial integrando toda la información. Se siente incómodo con los juicios subjetivos y con las actividades ilógicas.
- Pragmático: Prueba ideas, teorías, técnicas y comprueba que funcionan en la práctica inmediatamente. Le impacientan las redundancias en la misma idea. Es práctico y cercano a la realidad al que le gusta tomar decisiones y resolver problemas, siendo éstos un desafío. Siempre busca la mejor manera de hacer las cosas.

Los resultados presentados en el estudio de Cárcel (Cárcel et al., 2016; Cárcel et al., 2014a; 2014b) permitieron caracterizar el perfil de aprendizaje de los titulados en ingeniería de la edificación para la muestra analizada de 125 personas. En la gráfica 1 se muestran los valores obtenidos, posicionandose en los ejes polares de cada tendencia para visionarlo de una manera gráfica, indicando que el predominante es un estilo reflexivo y teórico.

Editorial Universitat Politècnica de València

Gráfica 1: Gráfica polar con las medias absolutas de los estilos de aprendizaje



Fuente: Cárcel et al., 2016

En el estilo predominante reflexivo, se trata de personas analíticas. Prefieren pensar detenidamente sobre el objeto de estudio y trabajar solos. Aumentan la comprensión en pasos lineales, pueden no entender el material, pero logran conectar lógicamente sus partes.

En el estilo teórico, se trata de personas metódicas y con criterios objetivos, con un profundo sentido crítico, metódico y disciplinado, que abordan los problemas desde un punto de vista lógico. Prefieren las actividades estructuradas que les permitan comprender sistemas complejos.

Estas características definidas pueden ayudar a los docentes de estos titulados ante estudios post-grado a definir los modelos de enseñanza a aplicar a este tipo de estudiantes de arquitectura y edificación.

Que una persona tenga un estilo de aprendizaje reflexivo nos indica:

- Capacitados para recoger datos y analizarlos con detenimiento antes de llegar a una conclusión.
- Prefieren considerar todas las alternativas posibles antes de actuar.
- No les gusta intervenir hasta que consideran dominada la situación.
- Estudiantes ponderados, receptivos, analíticos y exhaustivos.
- Observadores, pacientes, cuidadosos y lentos en su proceso de aprendizaje.

Editorial Universitat Politècnica de València

Ante personas con estilos de aprendizaje teóricos nos aporta:

- Tienden a ser perfeccionistas en la clase, lo que les inhibe en el momento de participar.
- Integran los hechos en teorías coherentes.
- Sienten preferencia por analizar y sintetizar lo aprendido.

Una Buena herramienta para la formación de este tipo de estudiantes sería mediante la utilización de pildoras de aprendizaje. Mediante esta herramienta, intentamos introducir al estudiante en una materia, afianzamos conceptos y abrimos la capacidad del alumno a entrar en temas más complejos. Una Pildora de aprendizaje o conocimiento es una unidad de conocimiento empaquetado en formato multimedia y puesto a disposicion para todo el mundo que lo necesite, aunque en este caso también llamamos así a la realizada por el professor antes de el comienzo de una material que necesite numerosas horas de docencia.

3. Pildoras de aprendizaje

La idea de las pildoras de aprendizaje es que su contenido puede ser utilizado y reutilizado desde un sistema de gestión de contenidos, como pueden ser los polimedias de la Universitat Politècnica de València (España), donde usualmente en esos videos de aprendizaje está la presencia de la imagen del docente. El tiempo que se considera apropiado para que un usuario comprenda un concepto, suele ser entre los 5 y los 10 minutos. Este material es útil tanto para ayudar a comprender en profundidad un problema (aprendizaje), y para aplicar el conocimiento a la resolución de nuevos problemas (habilidades) (Bengochea et al., 2012).

El sistema polimedia es un sistema diseñado en la Universitat Politècnica de València (España) en el año 2007, para la creación de contenidos multimedia para la educación presencial (semi-presencial), a distancia y/o virtual, que abarca desde la preparación del material docente hasta su distribución a través de distintos medios al publico o estudiantes objetivo (ICE, 2007; UPV, 2015).

La Pildora de Conocimiento es una pequena unidad de conocimiento explicito en un formato multimedia para ser utilizado desde la perspectiva formativa del “just-in-time”.

Para que cumplan su mision, las pildoras de aprendizaje deben tener las siguientes caracteristicas (Carrera, 2012):

- ser accesible para aquellos a los que se destina,
- ser accesible en el momento y lugar que sea.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Elementos clave de las píldoras aprendizaje

Una Pildora de aprendizaje es una unidad de conocimiento en formato multimedia y puesto a disposicion para todo el mundo que lo necesite; con algunos elementos clave que deben ser respetados (Carrera, 2012):

- el uso del formato multimedia,
- simplicidad, facilidad de crear y de distribuir,
- ser concise y breve,
- el profesor que tiene el conocimiento, deberia estar directamente involucrado,

Hay varios posibles formatos para las Pildoras del conocimiento:

- audio,
- video,
- presentacion multimedia.

La eleccion de un formato dependera siempre de:

- los objetivos del aprendizaje,
- el perfil de los alumnos o participantes,
- el momento en el cual los alumnos estan mas dispuestos a usar las Pildoras del Conocimiento,
- el equipo disponible para el uso de las Pildoras del Conocimiento.

El tipico contenido de una Pildora del Conocimiento esta compuesto por las siguientes partes (Carrera, 2012):

- título ‐ un titulo que debera claramente identificar el objetivo de la Pildora del Conocimiento de modo que quien lo lea entienda inmediatamente si este es el contenido de lo que se necesita,
- una pregunta - una pregunta para responder que se puede introducir por via oral o en forma escrita, y en algunos formatos es conveniente presentar bajo las dos formas,
- una respuesta ‐ la persona que tiene el conocimiento responde a la cuestion consultada en una forma clara, directa y breve,
- una lista de créditos ‐ se cita aqui la informacion relevante sobre quien produjo y apoyo la creacion de la pildora del Conocimiento,
- palabras clave que permitirán una mejor busqueda de este tipo de contenido multimedia.

Editorial Universitat Politècnica de València

En la figura 1 se muestran diferentes imágenes de polimedias grabados para utilización como píldoras de conocimiento entre alumnos del máster de arquitectura.

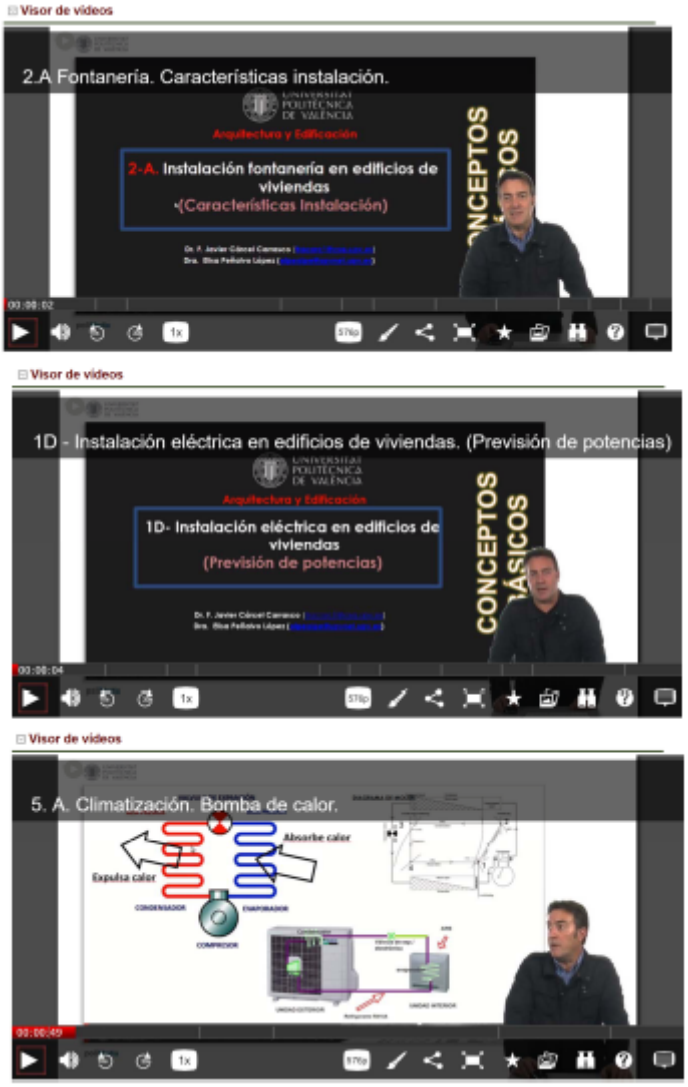


Fig. 1. Ejemplos de píldoras de conocimiento a través del sistema PoliMedia UPV

5. Aplicación a estudiantes de máster de arquitectura y edificación

Para estudiar la percepción de las píldoras de aprendizaje entre alumnos de máster de arquitectura, se realizaron diferentes polimedias sobre conceptos clave en referencia a

Editorial Universitat Politècnica de València

materias de instalaciones en la edificación. Al comienzo de un tema específico de instalaciones, el professor, in-situ, hacía un resumen clve del tema y explicaba la posición de la pildora de aprendizaje para que posteriormente el alumno pudiera visionarlas, acumular y asentar conocimientos, y obtener sus propias conclusiones.

Al final del curso, se realizó una entrevista corta en formato abierto a 40 alumnos (de entre 130 en total) de diferentes grupos, para conocer su percepción de la utilización de las pildoras de conocimiento. Con el fin de obtener información que no esté condicionada a las respuestas de los entrevistados, se sigue un protocolo de entrevista en profundidad semi-estructurada con un estilo flexible, para extraer y entender las experiencias desde la visión del entrevistado (Cárcel et al., 2013).

Se realizaron cuatro preguntas cortas, que se indican a continuación, de las que se extrayeron las percepciones mayoritarias por parte de los alumnos:

1-¿Cúal es tu percepción en el uso de los polimedias como pildoras de conocimiento para afianzar los conceptos?.

De esta pregunta se extrae que la percepción mayoritaria de los alumnos ha sido positiva o muy positiva, dando la evidencia que la totalidad de los alumnos visualize los polimedias referenciados, visionandolos algunos de los alumnos varies veces a lo largo del curso. Algunos de los comentarios fueron reiteradamente repetidos por los alumnos han sido en referencia en encontrar un punto clave que indique las partes importantes del tema a tartar y aclaración de conceptos …"*es muy interesante encontrar un documento corto, con las ideas clave y finalización, que aborde de una manera sencilla la introducción de un problema complejo, y ver la utilidad de la material aplicada"*…, así mismo otros alumnos comentan …"*lo dificil es introducir un problema complejo, en pocos minutos, ver su utilidad, y que ello me ayude a avanzar por mi mismo en la complejidad de la asignatura. Con los polimedias me ha permitido visionarlos en varias ocasiones y afianzar conceptos para avanzar de manera independiente*"….

Se desprende de todas las entrevistas realizadas la buena aceptación de las píldoras de conocimiento por parte de los alumnos.

2- ¿Qué ventajas e inconvenientes consideras que tienen las píldoras en su utilización?.

La totalidad de los alumnos entrevistados consideran en mayor parte las ventajas dadas por el uso de las pildoras de conocimiento, que las desventajas consideradas que en gran medida se las achacan a ellos mismos por su falta de organización, al haber entrado demasiado tarde a visionar los contenidos.

Como ventajas destacan "*el tener los conceptos clave en cualquier momento---volver a visionarlos cuando se plantea una duda de conceptos..—el ver al mismo professor que te*

Editorial Universitat Politècnica de València

explica las clases magistrales en el video da seguridad para hacer cualquier comentario posterior..--- el tener en pocos minutos de grabación algo que va al grano de lo que queremos conseguir, aunque sea de una manera básica, para poder nosotros avanzar y ampliar posteriormente…, ….mi percepción es que un tema complejo se puede resumir y explicar de una manera sencilla, sabiendo que todo se puede ampliar y mejorar….”

Las desventajas comentadas inciden sobre todo sobre la propia organización del alumno, algunos de los comentarios de los alumnos así lo muestran, aunque la mayoría no observan ninguna desventaja significativa por el uso de las pildoras de aprendizaje. Algunos de los comentarios fueron en esa línea, “….no los había visionado al principio, lo cual fue un error, dado que cuando al final los vi me di cuenta que me aclaraban puntos en los que había perdido excesivo tiempo en entenderlos…”.

Esto confirma la gran aceptación por la mayoría de los alumnos, encontrando de manera mayoriataria ventajas en el uso de las píldoras de conocimiento.

3- ¿Lo ves aplicable a otras asignaturas donde no se hayan realizado pildoras de aprendizaje?.

Al preguntarles a los alumnos si consideran que sería interesante introducer pildoras de conocimiento en otras asignaturas en las que se realize de manera tradicional mediante clases magistrales, la respuestas son unánimes al comentar que ayudaría en gran medida a afianzar conceptos y repasar la materia. Muchos de los comentarios abordaban sobre ello, *“….en otras asignaturas, al haber tanta material, se onfunde lo importante con lo intrascendente…, muchas veces no llegamos a entender para que sirve algo, hasta que hemos llegado al final de la asignatura….., …tenemos que recurrir a tutorias en cuestiones que despues nos damos cuentas que eran obvias, pero no hemos llegado a entender dado que lo importante se confunde en un mar de información…”.*

En referencia a esta pregunta, los alumnos consideran que sería muy positive tener pildoras de conocimiento con la información y conceptos relevantes, que ayuden a abordar la asignatura desde el principio, teniendo la libertad ellos mismos de visionarlos cuantas veces quieran si perder excesivos tiempos en tutorias, tal como se hace en las clases convencionales.

4-¿Qué percepción tienes del professor de la asignatura, que ha relizado las pildoras de conocimiento?.

Al visionar en el video (en los polimedias) de la capsula de conocimiento al propio professor que les imparte las clases tradicionales, les da sensación de cercania y seguridad para volver a comentar al professor cualquier duda que se les haya planteado o con posterioridad en el avance de sus estudios..

Editorial Universitat Politècnica de València

Con lo expuesto se pueden, extraer que utilizar pildoras de conocimiento como apoyo a las clases magistrales en alumnos de máster en materias de arquitectura y edificación, es considerado por ellos como un aliciente importante para mejorar y ampliar sus cnocimientos, así como para recorder en un future conceptos importantes de una determinada asignatura. La libertad de horario para el uso de las pildoras de conocimiento es también muy bien valorada en el sentido de poder elegir ellos mismos el momento del día que quieren accede a ellos, así como las veces que pueden repetirlos. Consideran que ahorran mucho tiempo, dado que aclarar dudas de una manera tradicional conlleva citas, horarios y desplazamientos.

Al ser el estilo de aprendizaje de este tipo de alumnos como reflexive, que se caracteriza por ser estudiantes ponderados, receptivos, analíticos y exhaustivos, observadores, pacientes, cuidadosos y lentos en su proceso de aprendizaje, hace que las pildoras de conocimiento sea una Buena herramienta para mejorar su aprendizaje.

6. Conclusiones

Las píldoras de aprendizaje que abordan conceptos básicos e importantes, pueden mejorar la calidad del aprendizaje dado que contribuyen a que los estudiantes no pasen por alto esos conceptos que utilizarán en el futuro a nivel profesional. La ventaja de las píldoras de conocimiento es que los estudiantes pueden disponer de ella siempre que lo necesiten y en cualquier momento y lugar. Con los PoliMedia se consiguen hacer pildoras de aprendizaje por parte del profesor de una manera sencilla, aunque la preparación puede llevar tiempo por parte del professor para intentar sintetizar de una manera simple un problema complejo aunque sea de una manera básica u aproximada.

Los estudiantes de máster en material de arquitectura y edificación, al tener de una manera significativa un estilo de aprendizaje predominante como reflexivo, aceptan de una manera positiva el disponer de recursos formativos en linea para avanzar y afianzar conceptos en el momento de estudio de la asignatura, y con posterioridad cuando quieran recordar conceptos importantes.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Alonso, C.M.; Gallego, D. y Honey, P. (2005). Los estilos de aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora. Bilbao: Ediciones Mensajero. 6ª edición.

Alonso, C.M.; Gallego, D. y Honey, P. (1999). Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de Diagnóstico y Mejora. Bilbao: Mensajero.

Alonso, C.M.; Gallego, D.J. y Honey, P. (1994). Los estilos de aprendizaje: Qué son. Cómo diagnosticarlos. Cómo mejorar el propio estilo de aprendizaje. Bilbao: Editorial Mensajero.

Bahamón, J. (2006). El aprendizaje individual permanente: ¿Cómo lograr el desarrollo de esta capacidad de los estudiantes? Cartilla docente, publicaciones del CREA Universidad ICESI.

Bengochea Martínez, L. (2011). Píldoras formativas audiovisuales para el aprendizaje de programación avanzada. Comunicación presentada en las Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática - JENUI 2011 (pp. 257–263). Sevilla: Asociación de Enseñantes Universitarios de la Informática (AENUI). Disponible en http://hdl.handle.net/2099/11989.

Bengochea, L., & Budia, F. (2012). Subtitled video tutorials, an accessible teaching material. JACCES - Journal of Accessibility and Design for All, 2(2), 155–164.

Carcel, J; Peñalvo, E. (2016). Construction site managers learning requirements . 4th International Conference on Innovation, Documentation and TeachingTechnologies (INNODOCT 2016). Lean education and innovation. Valencia, Octubre 2016. pp. 313 – 323.

Cárcel Carrasco, F. J.. Roldán Porta, C. (2013). Principios básicos de la Gestión del Conocimiento y su aplicación a la empresa industrial en sus actividades tácticas de mantenimiento y explotación operativa: Un estudio cualitativo. Intangible capital, 9(1), 91-125.

Cárcel Carrasco, F. J., Rodríguez-Méndez, M., Solar, D. A., & Peñalvo-López, E. (2014a). El estilo de aprendizaje de los egresados en ingenieria de edificación. In Strategies for education in a new context: INNODOCT'14: International Conference on Innovation, Documentation and Teaching Technologies, held on-line in Valencia, Spain, on 8-9 May, 2014. https://riunet. upv. es/handle/10251/40350. (pp. 640-651). Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.

Cárcel Carrasco, F. J., Rodríguez-Méndez, M. (2014b). The style of learning based on the experience of building engineers. 3C Empresa (Vol. 3, No. 2, pp. 69-83). Área de Innovación y Desarrollo, SL.

Carrera, F. (Dir.) (2012). Metodología de las píldoras de conocimiento: Manual del mediador de conocimiento. European Commission: Fundacja Obserwatorium Zarządzania; Prestin – Preparação de Estudos e Investimentos, Lda.; ZEUS Consulting S.A.; Instituto Tecnológico de Aragón; and Nowoczesna Firma S.A.

Gallardo Echenique, E. (2015). Aplicación de "píldoras de conocimiento" a través del sistema de poliMedia en el ámbito educativo. XVIII Congreso Internacional Edutec 2015: Educación y tecnología desde una visión transformadora, organizado por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. Se llevó a cabo los días 17, 18, 19 y 20 de noviembre del 2015.

Editorial Universitat Politècnica de València

Gravini, M. (2007). Teoría e investigación de los estilos de aprendizaje. En revista electrónica Diálogos educativos. Año 7, 13, 32-43.

Instituto de Ciencias de la Educación (ICE). (2007). Plan de acciones para la convergencia europea (PACE): "Los objetos de aprendizaje como recurso para la docencia universitaria: criterios para su elaboración." Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Juanes Méndez, J. A., Prats Galino, A., Álvarez Garrote, H., García Riaza, B., & Rodríguez Conde, M. J. (2012). Técnicas de borrado digital para la creación de sets virtuales de aprendizaje. CIDUI's Journal. Disponible en http://www.cidui.org/revistacidui/index.php/cidui/article/view/125

Maceiras, R., Cancela, Á., & Goyanes, V. (2010). Aplicación de Nuevas Tecnologías en la Docencia Universitaria. Formación Universitaria, 3(1), 21–26. doi:10.4067/S0718-50062010000100004

Universitat Politècnica de València (UPV). (2015). Servicios Multimedia: poliMedia. Disponible en https://www.upv.es/entidades/ASIC/catalogo/522359normalc.html

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8845

Estudio de experiencias inmersivas en museos. Las nuevas narrativas de la realidad aumentada

Adolfo Muñoz[a], Ana Martí Testón[b]
[a,b]Universitat Politècnica de València, [a]amunyoz@upvnet.upv.es, [b] anmartes@upv.es

Resumen

En los últimos diez años hemos vivido una revolución en el ámbito de los museos y los sistemas de información. Desde 2015 nuestro grupo de investigación del Instituto de Diseño y Fabricación de la Universitat Politècnica de València investiga sobre la creación de experiencias inmersivas con gafas de realidad aumentada para la industria productiva y la cultural, investigando nuevas fórmulas que cambien radicalmente la manera en que nos relacionamos con los datos digitales en contextos inmersivos. En este artículo presentamos Holomuseum, una aplicación especialmente diseñada para crear exhibiciones de realidad aumentada para las gafas Hololens, y comparamos brevemente sus resultados con otras cuatro propuestas punteras en la aplicación de las tecnologías digitales en el ámbito expositivo: Back to Life del Natural History Museum de Londres; Survivors' Stories del Museo del Holocausto de Illinois; The Lost Palace del Whitehall Palace de Londres o la reconstrucción proyectada de la iglesia Románica de Sant Climent de Taüll de Lleida.

Palabras clave: *museos, tecnología digital, realidad aumentada, experiencias inmersivas.*

1. Introducción

En los últimos diez años los museos están viviendo una importante revolución gracias a la progresiva asimilación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) por parte de los ciudadanos y las instituciones. La tecnología móvil, Internet y las redes wifi han posibilitado que los usuarios consulten los contenidos digitalizados a una velocidad impensable hace unos años, aprendiendo nuevas maneras de relacionarse con el patrimonio cultural, a la vez que adquieren nuevos conocimientos.

En este contexto, es cada vez más común ver como los museos utilizan aplicaciones para atender las necesidades particulares de los visitantes, y guiarles a través de recorridos

Editorial Universitat Politècnica de València

personalizados, facilitando experiencias inmersivas e inolvidables. Es evidente que esta tendencia hacia la personalización de los contenidos, unida a la interpretación personal y a la interactividad, no se podría haber dado sin la ayuda de la implantación de últimos avances tecnológicos en nuestro entorno (Horwitz-Bennett, 2010) (Witcomb, 2003, pág. 122).

Pero pese a todos estos avances, todavía hoy es necesario analizar qué tipo de tecnologías son las más apropiadas para el contexto museístico, pues la tecnología per sé no será suficiente para ganar la atención del público, y cumplir así el cometido de hacer visible nuestra historia y nuestra cultura (Santacana & Hernández, 2006). Se precisa además una nueva forma de narrar asequible y atractiva para la inmensa mayoría de la población, y especialmente atractiva para aquellos que nunca han visitado un museo. Narrativas adaptadas a los medios que nos ayuden a redescubrir el patrimonio cultural y poner en valor los fragmentos del pasado, con el fin de que formen parte de nuestro presente (Rico, 2006, pág. 152).

La tendencia de los últimos años ha sido, además, la utilización de las TIC y las redes sociales para promover la participación activa del ciudadano en el museo (Kelly, 2013), pues como ya dijo George Brown Goode[1] en 1895, "*los museos son lugares ideales dónde las audiencias y el personal pueden interactuar con el fin de crear y difundir el conocimiento al tiempo que atraen nuevos visitantes con sus ideas"* (Goode, 1895, págs. 197-209). Además, la profusión de dispositivos móviles, como tabletas y teléfonos inteligentes, unida a la implantación de la Internet de banda ancha, ha facilitado que sea posible promover la participación de los visitantes también fuera del museo, aprovechando el auge de las redes sociales y su aceptación por la sociedad para difundir y publicitar sus actividades.

2. Los dispositivos inmersivos y la necesidad de nuevas narrativas

Además de la masificación de dispositivos móviles, en el año 2016 hemos vivido una nueva revolución comercial debida al principio de la implantación de los sistemas de realidad virtual y realidad aumentada en el mercado. Desde entonces, muchas gafas inteligentes están apareciendo y compitiendo para seducir a los consumidores.

Una de las ventajas más importantes de la realidad virtual como medio, que de momento no puede reproducirse mediante otro sistema, es que es capaz de colocar a las personas en el centro de una vivencia, por ejemplo, desde el punto de vista de otra persona diferente. En

[1] George Brown Goode fue uno de los primeros administradores de museos que publicó diversos textos relevantes y trabajó en el Smithsonian Institution.

Editorial Universitat Politècnica de València

cambio, lo interesante de la realidad aumentada, a diferencia de la virtual, es que permite percibir lo recreado virtualmente sin perder la percepción del entorno real. Esto aporta seguridad y una manera diferente de entender y asumir la información digital (Osterhout, 2016).

Con la reciente aparición de los nuevos dispositivos de realidad aumentada (AR) del tipo "*view through*" o visión a través, se ha puesto de manifiesto la posibilidad de percibir e interactuar con contenidos virtuales en forma de hologramas anclados al espacio físico real. De hecho, en marzo de 2016 Microsoft presentó Hololens, unas gafas de realidad aumentada que se han popularizado por su capacidad para representar el mundo virtual sobre el mundo real mediante hologramas. Éstas incluyen un ordenador con múltiples sensores que permiten soportar aplicaciones con contenidos tridimensionales estereográficos ubicados en espacios reales, de manera que al usuario le parece que los objetos virtuales están incluidos en su espacio de visión natural.

Precisamente, uno de los retos más interesantes que nos ofrecen es la posibilidad de salir de la pantalla e interactuar con los datos digitales de una manera mucho más intuitiva, mediante comandos de voz y gestos. Lo que nos ofrece una puerta abierta hacia el futuro de la comunicación entre hombre y máquina, o, dicho de otra forma, entre el visitante de un museo y los datos digitales de las colecciones. La simbiosis de elementos reales y virtuales son capaces de generar nuevas narrativas donde lo virtual se superpone sobre lo real no para sustituirlo, sino para aumentar su fuerza comunicativa y emocional. Entendemos que este nuevo tipo de dispositivos de AR, inaugurado con Hololens, se posiciona como un verdadero nuevo medio de comunicación, con infinitas posibilidades tanto en la industria como en el arte. Por ello, creemos que tendrán un papel destacado en los museos, abriendo el campo a infinitas posibilidades de desarrollo de narrativas asociadas a los elementos físicos del espacio expositivo que creen experiencias inmersivas memorables.

En nuestro empeño por aprovechar las nuevas capacidades de las gafas de AR, empezamos a desarrollar aplicaciones expositivas con el ánimo de testar nuevas narrativas asociadas a la unión de lo real y virtual en el mismo plano perceptivo, sabedores del reto que se presenta al tratarse de un nuevo medio de comunicación que está todavía por definir.

3. Holomuseum, una aplicación para testar las exhibiciones de realidad aumentada en las salas de los museos.

Desarrollada en marzo 2017, *Holomuseum* es una aplicación pensada para crear exhibiciones de realidad aumentada para las gafas Hololens. El objetivo fue crear una aplicación que facilitara la ubicación y mantenimiento de una lista de objetos multimedia ubicados en internet, pero visibles en lugares determinados de la sala elegidos por el

Editorial Universitat Politècnica de València

comisario de la exhibición. Al mismo tiempo este prototipo nos sirvió de banco de pruebas para probar los modos de interacción por gesto y por voz que admite el sistema, y hacer un estudio de usabilidad con los visitantes de la exposición que formó parte de una feria de los inventos de la UPV en julio de 2017[2].

Holomuseum surgió de la necesidad de generar una aplicación específica para facilitar la creación de exhibiciones multipropósito que pudiesen demostrar las nuevas capacidades del medio de la realidad aumentada surgida con los dispositivos de "*view through"* como Hololens. Se trata de una herramienta preparada para satisfacer tanto las necesidades del comisario como del visitante.



Fig.1 Ejemplo de usuario utilizando las gafas en Holomuseum. Fuente: Elaboración propia.

El sistema vino a solucionar varios problemas importantes: por una parte, aquellos surgidos por los propios límites actuales de la tecnología (manejo y mantenimiento de una colección de contenidos de virtuales en el espacio real y su ubicación estable en una o varias salas); y por otra, aquellos generados por la ausencia de un lenguaje de interacción consensuado para el manejo de contenidos de realidad aumentada con gafas holográficas y la creación de narrativas asociadas (Muñoz, 2017).

La aplicación se diseñó para ser utilizada en dos modos diferentes, uno para el comisario de la exposición y otro para el visitante. Por una parte, el comisario dispone del modo de edición para gestionar como curador la lista de objetos a exponer -objetos ubicados en un servidor web en forma de paquetes descargables durante la visita-, y se facilita la colocación de marcas virtuales en la sala que señalan la ubicación donde aparecerán los objetos cargados al ser solicitados por el visitante. Por otro lado, el modo del visitante, que es el modo en el que arranca la aplicación por defecto, está preparado para automatizar la carga y descarga de contenido a partir de la petición de la apertura de cajas por comandos

[2] Una descripción más detallada del proyecto se encuentra publicada en https://amunyoz.webs.upv.es/blog/holomuseum-una-aplicacion-para-crear-exhibiciones-de-realidad-aumentada/

Editorial Universitat Politècnica de València

de voz, o gestos. Estas cajas virtuales se mostraban sobre carteles reales pegados en una pared de la sala, donde se explicaba brevemente su contenido y cómo operar sobre ellos.

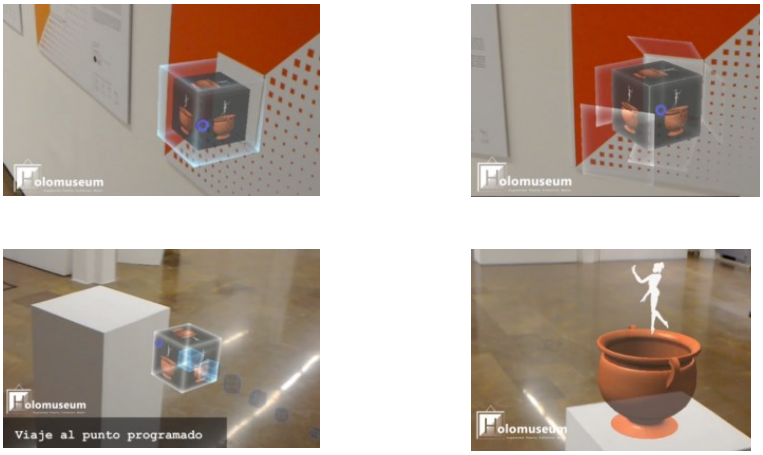


Fig.2 Ejemplos de interactividad de Holomuseum. 1: Caja activada descargando un contenido; 2: Caja abriéndose, junto antes de volar; 3: Caja viajando al punto programado de la sala; 4: El contenido aparece en el punto deseado. Fuente: Elaboración propia.

Con la idea de hacer una muestra de la usabilidad del sistema y las distintas posibilidades para crear narrativas asociadas, realizamos diferentes prototipos que se adecuaban a los distintos tipos de museos: por un lado, realizamos tres aplicaciones de estilo científico y tecnológico, y por otra parte tres de corte más artístico.

Respecto al diseño de la aplicación especialmente diseñada para los museos de corte más científico se decidió utilizar una explicación que incluía una diapositiva bidimensional que contenía elementos 3D animados con la intención de que ayudasen a facilitar la asimilación de conceptos difíciles de comprender en el espacio bidimensional.

En la experiencia de corte artístico utilizamos una narrativa inmersiva en la que se recreó una habitación entera, con elementos interactivos, y se invitó a los visitantes a pasear literalmente por el mismo. Esta narrativa permite realizar una visita similar a la experiencia tradicional del museo, en el sentido de que se basa en una disposición espacial natural, pero que incluye elementos interactivos y digitales.

En el estudio de usabilidad que realizamos se evidenció que ambas narrativas son aplicables a los distintos contextos, los visitantes quedaron satisfechos en su mayoría y estarían dispuestos a repetir e incluso pagar, por visitar exposiciones que utilizasen este tipo de tecnología.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Otras experiencias relevantes

En relación con estas experiencias inmersivas, queremos comentar algunos casos relevantes realizados por otros museos internacionales para compararlas con nuestras experiencias y extraer algunas conclusiones.

Un ejemplo interesante es *Back to Life,* un proyecto desarrollado por Google Arts & Culture en colaboración con el *Natural History Museum* de Londres (Google Arts and Culture, 2018)[3], en el que utilizan la realidad virtual para que los fósiles del museo, de las bestias prehistóricas, cobren vida (Pavid, 2016). Según se puede observar al ponerse las gafas, o ver el vídeo en dispositivos móviles, el espacio del museo se llena de agua y un esqueleto colgado de la pared cobra vida, y flota, para pasar nadando justo delante de la mirada del espectador. Verdaderamente, creemos que este tipo de visualizaciones podrían ser mucho más impactantes si utilizasen los nuevos dispositivos de la realidad aumentada. Sería verdaderamente interesante ver *in situ* cómo el espacio del museo se llena de agua y los esqueletos cobran vida en la misma sala del museo.



Fig. 2. Back to Life. El Rhomaleosaurus cobra vida virtualmente. Fuente: Google Arts and Culture (2016).

Acercándonos a las experiencias de inteligencia artificial y el uso de la realidad aumentada, queremos comentar *Survivors' Stories,* una experiencia realizada en el Museo del Holocausto de Illinois, en la que grabaron múltiples entrevistas a Sam Harris, un superviviente del holocausto, con aproximadamente 100 cámaras de video, mientras respondió alrededor de 1,200 preguntas en más de 20 horas de entrevista. El vídeo está grabado con croma y su imagen se proyecta como un holograma en el museo, al que los visitantes pueden hacer preguntas, y un software de reconocimiento de voz elige la respuesta adecuada (National Public Radio, 2017). Creemos que este tipo de experiencias

[3] https://goo.gl/V37Kz9

Editorial Universitat Politècnica de València

van a ser el futuro de las guías de muesos, y la inteligencia artificial se está utilizando ya

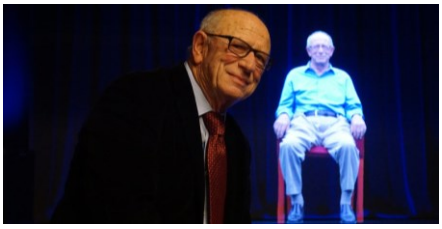


Fig. 4. Sam Harris en el Museo del Holocausto de Illinois. Fuente: www.blog.deptagency.com

para acercar los contenidos apropiados a cada visitante.

Otra propuesta interesante fue realizada el pasado 2013 en la iglesia Románica de Sant Climent de Taüll en Lleida, en colaboración con el MNAC, *Museu Nacional d'Art de Catalunya de Barcelona*. Las pinturas románicas de la iglesia han sido declaradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, pero por problemas de conservación, apenas son visibles en la actualidad. Por ello, un grupo de investigadores ha desarrollado un *video mapping* que recrea los frescos originales dentro del ábside mayor y el presbiterio de la nave central. La pintura original del siglo XII se conserva en el MNAC (Mapping Sant Climent de Taüll, 2013). Verdaderamente, las técnicas actuales de proyección audiovisual permiten devolver visualmente las pinturas al lugar que les corresponde mediante la fusión de las imágenes virtuales con las pinturas reales (Sierra, Riu-Barrera, Sugranyes, & Pluma, 2015). Resulta interesante cómo logran un efecto de realidad aumentada que puede visualizarse sin la necesidad de utilizar dispositivos como las gafas, permitiendo además



Fig. 3. Iglesia de Sant Climent de Taüll en el estado actual y la reconstrucción mediante video mapping. Fuente: MNAC (2013)

que se convierta en una experiencia mágica y colectiva, todavía no lograda con las gafas.

En este sentido, y yendo un paso más allá respecto a nuevas modalidades para lograr experiencias inmersivas mediante realidad aumentada, encontramos la propuesta de *The Lost Palace,* una exposición que se realizó utilizando audio teatro inmersivo (sonido binaural 3D y tecnología háptica) en el *Whitehall Palace* de Londres, para guiar a los

Editorial Universitat Politècnica de València

visitantes en un viaje aumentado a través de la historia. Los usuarios llevan un aparato recubierto de madera conectado a unos auriculares. En el interior del aparato instalaron un *smartphone*, que interactuaba con las etiquetas NFC ubicadas en las instalaciones, lo que permitía escuchar, tocar y sentir el pasado (Richardson, 2017) (Heritage in motion, 2017). La colaboración entre diferentes industrias creativas dio buen resultado y, finalmente, lo que podría haber sido otra aplicación de museo poco llamativa, se convirtió en algo



Fig. 5. The Lost Palace, una exposición que se realizó utilizando audio teatro inmersivo en el Whitehall Palace de Londres. Fuente: creators.vice.com

realmente memorable e inmersivo (Richardson, 2017). Este ejemplo nos demuestra como la utilización de la tecnología innovadora no depende únicamente de las últimas novedades tecnológicas, sino de la capacidad de desarrollar narrativas interactivas e inteligentes que ayuden a dar vida al patrimonio.

5. Conclusiones

Hemos podido comprobar cómo los museos están investigando cada vez más nuevas formas de contar historias, de involucrar a las audiencias y entretenerlas, al mismo tiempo que atienden a las necesidades específicas de un perfil de visitante cada vez más heterogéneo. Las diferentes tecnologías digitales nos proporcionan nuevas oportunidades al tiempo que también plantean nuevos retos. Por un lado, los dispositivos móviles como los teléfonos inteligentes o las tabletas se presentan como herramientas interesantes ya que son personales y portátiles y, a menudo, están disponibles, ya que la mayoría de los visitantes utilizan sus propios dispositivos dentro del museo. Por otro lado, estos mismos dispositivos pueden convertirse en un obstáculo que perturbe la experiencia de la visita, limitando la interacción social y física con otros visitantes y afectando al modo en que se percibe la información y los objetos originales.

Últimamente, además, se han introducido otros dispositivos como las gafas de realidad virtual y aumentada, que están ofreciendo nuevas posibilidades para desarrollar nuevas narrativas. En comparación con la tecnología móvil, permiten dejar las manos libres y, en el caso de la realidad aumentada, también permiten moverse con naturalidad por la sala

Editorial Universitat Politècnica de València

creando experiencias inmersivas e innovadoras que lograrán aumentar las audiencias en los museos.

Desde nuestra experiencia con Holomuseum hemos comprobado como los nuevos dispositivos de realidad aumentada son ya una posibilidad real para crear experiencias inmersivas impactantes que permitan relacionarse con los datos digitales al tiempo que se interactúa con los objetos reales y el propio espacio expositivo. Asimismo, hemos comprobado como otros museos se han aproximado al uso de la realidad virtual y aumentada creando experiencias impactantes que utilizan la inteligencia artificial o el teatro inmersivo de una manera efectiva. Demostrando una vez más, que la tecnología per sé no es capaz de dar vida al patrimonio cultural, sino que se deben y pueden desarrollar experiencias que se ajusten a las necesidades de los visitantes, las colecciones y las tecnologías.

Referencias

Goode, G. B. (23 de agosto de 1895). The Relationships and Responsibilities of Museums. (A. A. Science, Ed.) *Science, 2*(34), 197-209 .

Google Arts and Culture. (21 de 02 de 2018). *Rhomaleosaurus: Back to Life in Virtual Reality*. Obtenido de https://artsandculture.google.com/exhibit/vQLCsZqTLhHBKA

Heritage in motion. (2017). *The Lost Palace, Historic Royal Palaces*. Recuperado el 17 de febrero de 2018, de https://heritageinmotion.eu/himentry/slug-b8d95e6193daf8032ca31da893c3e59b

Horwitz-Bennett, B. (2010). High-Tech Museums: The Future is Now. *Interiors + resources*.

Kelly, L. (2013). The Connected Museum in the World of Social Media. En K. D. Schroeder, *Museum Communication and Social Media. Ther Connected Museum* (págs. 58-60). Routledge.

Mapping Sant Climent de Taüll. (2013). Recuperado el 6 de octubre de 2017, de http://pantocrator.cat/es/

Muñoz, A. (junio de 2017). *Holomuseum: una aplicación para crear exhibiciones de realidad aumentada*. Recuperado el 14 de febrero de 2018, de https://amunyoz.webs.upv.es/blog/holomuseum-una-aplicacion-para-crear-exhibiciones-de-realidad-aumentada/

National Public Radio. (19 de diciembre de 2017). *Illinois Holocaust Museum Preserves Survivors' Stories — As Holograms*. Recuperado el 20 de enero de 2018, de

Editorial Universitat Politècnica de València

https://www.npr.org/2017/12/19/572068474/illinois-holocaust-museum-preserves-survivors-stories-as-holograms

Osterhout, R. (8 de junio de 2016). AWE Annual AR versus VR debate. (T. Furness, Entrevistador) Augmented World Expo (AWE). Recuperado el 12 de diciembre de 2017, de https://www.youtube.com/watch?v=7P-rQXiyyrQ&t=1733s

Pavid, K. (14 de octubre de 2016). *How to resurrect a sea dragon.* Recuperado el 19 de febrero de 2018, de http://www.nhm.ac.uk/discover/how-to-resurrect-a-sea-dragon.html

Richardson, J. (enero de 2017). *New Immersive Heritage Experience – The Lost Palace*. Recuperado el 17 de febrero de 2018, de https://www.museumnext.com/2017/01/new-immersive-heritage-experience-lost-palace/

Rico, J. C. (2006). *Manual práctico de museología, museografía y técnicas expositivas.* . Madrid: Sílex.

Santacana, J., & Hernández, F. X. (2006). *Museología crítica.* Gijón: Trea.

Sierra, A., Riu-Barrera, E., Sugranyes, T., & Pluma, J. (2015). Taull1123: Immersive experience in a World Heritage Site (or augmented reality without devices). *Museums and the Web 2015.* Recuperado el 2 de noviembre de 2016, de https://mw2015.museumsandtheweb.com/paper/taull1123-immersive-experience-in-a-world-heritage-site-or-augmented-reality-without-devices/

Witcomb, A. (2003). *Re-Imagining the Museum. Beyond the Mausoleum.* Nueva York: Routledge.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8847

E-Learning y Gamificación: Nuevos modelos de aprendizaje en entornos universitarios[1]

Amparo Maset-Llaudes[a], David Cabedo[b]
[a]Departmento de Finanzas y Contabilidad, Universitat Jaume I, Castellón, España, maset@uji.es
[b]Departmento de Finanzas y Contabilidad, Universitat Jaume I, Castellón, España, cabedo@uji.es

Resumen

La incorporación de los dispositivos electrónicos a los tradicionales métodos de aprendizaje ha dado lugar a la llamada e-learning, que en el presente trabajo se considera como una iniciativa enfocada a mejorar el proceso de aprendizaje en educación superior a través del uso de dispositivos electrónicos en las aulas. Esta iniciativa se basa en un concepto cada vez más destacado en el campo de la enseñanza: la gamificación. El uso de software específico de aprendizaje en las aulas a través de los dispositivos electrónicos personales se ha expandido últimamente al amparo del desarrollo de las nuevas tecnologías, las cuáles se han incorporado a la actividad cotidiana presencial en las asignaturas universitarias. Se considera que estas nuevas técnicas facilitan el aprendizaje al derivar en una mayor implicación activa de los alumnos en las clases presenciales.

Este trabajo pretende analizar cuáles son los efectos de la incorporación de nuevo software específico de aprendizaje en las clases de la asignatura Análisis de los Estados Financieros, de carácter obligatorio y de segundo curso del grado de Administración de Empresas, Economía y Finanzas y Contabilidad. Para ello se utilizarán los resultados de la evaluación de dicha asignatura con el fin de determinar en qué medida la utilización del software "Socrative" puede o no afectar a estos resultados, es decir, para dilucidar si la participación en este programa de aprendizaje mejora las habilidades y resultados de los estudiantes. Se espera que su participación en este programa de mejora educativa tenga un impacto neto positivo en la calificación de la asignatura. El trabajo presenta los resultados del grupo-piloto con el que se inició el estudio, así como una comparativa con los resultados del resto de grupos y la descripción de los siguientes pasos que están en proceso de implementación en esta propuesta de mejora educativa.

[1] Este trabajo ha sido realizado con el apoyo de la ayuda procedente de la "Convocatòria d'ajudes a la innovació educativa de la Universitat Jaume I del curso 2017/18" (Proyecto de Innovación Educativa, Referencia 3498).

Editorial Universitat Politècnica de València

Palabras clave: *e-Learning, gamificación, Socrative, estudios universitarios.*

1. Introduction

El e-learning es una modalidad de aprendizaje que se basa en el uso de nuevas tecnologías. Este trabajo presenta un ejemplo de e-learning considerado como una iniciativa enfocada a mejorar el proceso de aprendizaje en educación superior. Esta iniciativa se desarrolla tomando como base un concepto convertido en fundamental en los últimos años en el campo de la enseñanza: la gamificación (Glover, 2013; Topal y Karaca, 2018). El uso de software en las aulas que facilita la asunción de los contenidos de cualquier asignatura se ha expandido al amparo del desarrollo de las nuevas tecnologías, las cuáles se han incorporado a la actividad cotidiana presencial en las asignaturas universitarias. Se considera que estas nuevas técnicas facilitan el aprendizaje al derivar en una mayor implicación activa de los alumnos en las clases presenciales (Cheung y Vogel, 2013; Gros y Garcia-Peñalvo; 2016 Sife *et al*, 2007). Este trabajo pretende analizar cuáles son los efectos del uso continuo de estas prácticas en las clases de la asignatura Análisis de los Estados Financieros, asignatura obligatoria de segundo curso del grado de Administración de Empresas, Economía y Finanzas y Contabilidad. Para ello se utilizarán los resultados de la primera convocatoria de la asignatura AEF del curso 2017/2018, con el fin de determinar en qué medida la utilización del software Socrative puede o no afectar a estos resultados, es decir, para dilucidar si la participación en este programa de mejora educativa mejora las habilidades y resultados de los estudiantes.

Dado que en la actualidad la práctica totalidad del estudiantado cuenta con dispositivos móviles de uso personal, en esta asignatura se ha optado por utilizar este medio para realizar actividades prácticas en el aula. Dichas actividades se pueden llevar a cabo a través de teléfonos móviles, tablets o incluso ordenadores portátiles. Es lo que se conoce como Bring Your Own Devide (BYOD) o Bring Your Own Technology (BYOT) (Lim, 2017). Este tipo de actividades se enmarca en lo que se conoce como mobile- learning o m-learning (Shippee y Keengwe, 2012) Durante este curso, los alumnos que han procedido a realizar la actividad no han mostrado predilección por ninguno de estos instrumentos, habiéndose observado la presencia indistinta de todos ellos en el aula durante la realización de dicha actividad.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. La gamificación en el aula: el programa Socrative en la asignatura Análisis de Estados Financieros

El uso de dispositivos móviles en el aula cada vez ha ido ganando más adeptos, de manera que se ha ido generalizando a medida que se ha ido incorporando a la actividad ordinaria de la mayoría de los individuos. El mundo educativo no ha sido ajeno a esta evolución, y paulatinamente ha ido incorporando a su actividad habitual tanto software específico como hardware, siendo generalizado el uso de ordenadores y tablets en todos los niveles de enseñanza (Dakka, 2015).

En el trabajo que aquí se presenta, se va a analizar el uso de una conocida herramienta de gamificación durante el desarrollo de las clases que permite al alumnado interactuar con el profesor, al proporcionar éste a través de dicho programa diversas actividades a realizar en el aula (Coca y Slisko, 2013; Kaya y Balta, 2016). Se trata de Socrative, uno de los programas más utilizados de software gratuito (Tretinjak *et al*, 2015; Wash, 2014), usado de manera presencial, es decir, aunque se podría llevar a cabo la actividad a distancia, esta opción no ha sido considerada dado que para acceder a dicha actividad se necesita una clave que el profesor proporciona exclusivamente a los alumnos con presencia en el aula (*number room*). La actividad, que consiste en la resolución de un test (*Quiz*) de 20 preguntas con respuesta múltiple (cuatro respuestas de las cuales una es la correcta), se llevó a cabo durante las clases prácticas, aunque sus cuestiones abarcan tanto preguntas prácticas como teóricas. A pesar de tratarse de preguntas tipo test y por lo tanto muy escuetas, el programa permite que los alumnos tengan acceso a una explicación sobre por qué las repuestas son correctas o erróneas, una vez hayan contestado la pregunta, con lo cual el *feedback* obtenido por el alumno es inmediato.

Una vez respondido el test, el profesor obtiene información no sólo sobre la nota o nivel de respuestas acertadas alcanzado por el alumno, sino también sobre qué cantidad de alumnos han respondido correctamente a cada pregunta, teniendo de esta forma una clasificación del nivel de dificultad de cada una de las cuestiones.

Aunque existen diferentes opciones con respecto a las características del test, en esta ocasión el proceso de respuesta no ha estado limitado por el tiempo (los alumnos han tenido todo el tiempo necesario para contestar las preguntas) y, en aras de poder establecer una comparación lo más objetiva posible, todos ellos han tenido formuladas, tanto las preguntas como las respuestas, en el mismo orden. Las preguntas son respondidas por parte del estudiante de una forma automática, sin intervención alguna del profesor (más allá, claro está, de la programación de la actividad).

El programa Socrative ofrece una variedad de preguntas a elegir (respuesta múltiple, verdadero/falso y preguntas cortas) sin embargo, la elección de preguntas tipo test de respuesta múltiple obedece a que los exámenes finales de esta asignatura se dividen en tres

Editorial Universitat Politècnica de València

partes: un ejercicio contable largo, una serie de preguntas cortas con cálculos sobre fórmulas y comentarios sobre los resultados, y preguntas tipo test. Estas últimas son iguales a las utilizadas en las actividades presenciales del Socrative, y las preguntas de la segunda parte también se pueden incorporar a la actividad, de manera que el 60% de la nota de examen se ve cubierta por la actividad realizada con este programa durante el curso.

Aunque se puede optar por un entorno de trabajo colaborativo al poder formar los estudiantes grupos de trabajo, en esta ocasión se ha decidido que los estudiantes, de manera individual, respondan a los test por su semejanza con una parte importante de los exámenes finales.

3. La asignatura Análisis de Estados Financieros

En este trabajo se pretende analizar la efectividad de la incorporación de un programa informático de aprendizaje a las actividades habituales de las clases presenciales de la asignatura Análisis de Estados Financieros. Para ello se ha comparado el conjunto de alumnos que estudiaron esta asignatura mediante el uso del programa Socrative, con aquellos que no lo utilizaron en ningún momento a lo largo del curso. Dado el nivel de detalle de la asignatura, esto no supuso ningún problema adicional, al recibir todos la misma materia impartida de la misma forma.

La asignatura Análisis de Estados Financieros se imparte en la Universitat Jaume I de Castellón en el segundo curso, segundo semestre, de los grados de Economía, Administración y Dirección de Empresas y Finanzas y Contabilidad de la Universidad Jaume I. La asignatura tiene 7 grupos de teoría y 12 grupos de práctica, impartiéndose la asignatura en inglés en un solo grupo de cada clase.

4. Objetivos y desarrollo de la actividad

El objetivo del presente trabajo es valorar la implementación de un sistema de actividad en el aula que utilice instrumentos basados en la formación más que en la calificación, que implique a los estudiantes en un proceso de aprendizaje reflexivo y continuo y que implemente técnicas que proporcionen un *feedback* eficaz y oportuno en el tiempo que les permita "practicar" y anticipar parte de las preguntas a las que se enfrentan en el examen final de la asignatura. Para ello se valoran los resultados de una prueba piloto llevada a cabo en el curso 2017/18 en la asignatura Análisis de los Estados Financieros.

Una parte de la calificación final de la asignatura (40%) se obtiene mediante la resolución de preguntas tipo test (entre 6 y 10 preguntas) y preguntas cortas de cálculo y comentario de resultados (entre tres y siete). El resto de la asignatura se divide entre en ejercicio

Editorial Universitat Politècnica de València

práctico (30%) y un trabajo a realizar por el alumno bien individualmente (30%). Se ha realizado un prueba piloto dirigida a proporcionar a los alumnos experiencia previa sobre la resolución de pregunta tipo test, utilizando durante las clases prácticas de la asignatura el software Socrative, que permite que los alumnos respondan a preguntas similares a las que se van a encontrar posteriormente en el examen y que reciban un feedback inmediato de cada respuesta sin la intervención del profesor. Ese feedback inmediato no solamente va a consistir en la información sobre si la respuesta dada por el alumno es correcta o incorrecta, si no que incorpora la explicación de porqué cada respuesta múltiple es errónea o no lo es. El profesor previamente podrá redactar el feedback que considere necesario para que los alumnos entiendan las explicaciones proporcionadas sobre las respuestas.

Dado que se pretende es que los alumnos practiquen esta actividad, y que vayan asimilando la comprensión de cada pregunta, se les advierte que las respuestas erróneas no restarán puntuación, al contrario de lo que ocurre en el examen final, en el que las respuestas mal contestadas restan un 25% de la nota obtenida en el test.

5. Parte empírica. Planteamiento

Objetivos

1. Implicar a los estudiantes en un proceso de aprendizaje reflexivo y continuo
2. Utilizar instrumentos de evaluación basados en la formación más que en la calificación.
3. Implementar técnicas de seguimiento individualizado que proporcionen un *feedback* eficaz y oportuno en el tiempo

Características de la asignatura:

1. Análisis de los Estados Financieros, asignatura de segundo curso, segundo semestre, común para los grados de Economía, Administración y Dirección de Empresas y Finanzas y Contabilidad
2. Curso: 2017/2018
3. Estudiantes matriculados: 287
4. Profesores: 6
5. Grupos de teoría: 7; Grupos de práctica: 12
6. Calificación: 70% examen final escrito (30% caso práctico largo, 20% preguntas cortas a comentar, 20% preguntas test), 30% elaboración de un trabajo final práctico

Editorial Universitat Politècnica de València

Prueba piloto test respuesta múltiple:

1. ¿Qué se evalúa?: test de respuesta múltiple en Socrative como actividad continua
2. Profesores que participan: 2
3. Grupos que participan: grupos de práctica: 2
4. Tamaño de la muestra: 57

Variables

1. Supera o no la asignatura (Supera)
2. Calificación de la asignatura (Nota final)
3. Créditos superados por el alumno (Créditos superados)
4. Media del expediente (Media expediente)
5. Créditos troncales superados por el alumno Créditos troncales)
6. Pertenencia del alumno al grado de Administración de Empresas (ADE)
7. Pertenencia del alumno al grado de Economía (ECO)
8. Pertenencia del alumno al grado de Finanzas y Contabilidad (FICO)
9. Pertenencia del alumno al grupo Erasmus (Erasmus)
10. Uso de Socrative en clase (Socrative)

Software utilizado

Para la realización de la prueba piloto se ha utilizado el programa gratuito Socrative, con la modalidad de preguntas tipo test. El software permite conocer a los alumnos en el momento en que responden si la contestación proporcionada ha sido o no correcta, y en este caso, obtienen información sobre cuál sería la respuesta correcta y por qué, sin intervención alguna del profesor en ese momento.

6. Parte empírica. Datos y resultados

En el trabajo se analiza la participación de los alumnos en la actividad llevada a cabo durante la clase de prácticas consistente en la realización de test de respuesta múltiple con una sola respuesta correcta, comparando sus resultados obtenidos en los exámenes finales con los de aquellos que no realizaron la actividad.

En un primer análisis empírico realizado mediante el test ANOVA, se ha testado si existen diferencias en las notas finales obtenidas por los alumnos. En concreto, la hipótesis básica a testar es si existen diferencias significativas entre los valores medios de las notas finales de

Editorial Universitat Politècnica de València

la asignatura entre los alumnos que realizaron la actividad mediante el Socrative y aquellos que no realizaron dicha actividad. Los resultados pueden comprobarse en la siguiente tabla.

Tabla 1. Anova

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	36,444	1	36,444	7,219	,016
Dentro de grupos	85,826	17	5,049		
Total	122,269	18			

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la muestra

Como puede observarse, dado el nivel de significatividad obtenido, se considera que sí que existen diferencias significativas entre los valores medios de las calificaciónes obtenidas por los alumnos entre los que realizaron la actividad y los que no lo hicieron, es decir, se acepta la hipótesis nula indicada anteriormente.

En un segundo nivel de análisis se ha procedido a estimar dos modelos econométricos. En primer lugar (Modelo 1), un modelo logit en el que la variable independiente binaria será haber superado o no la asignatura. En segundo lugar, se ha estimado un modelo de regresión lineal (Modelo 2) en el que la variable dependiente es la nota obtenida por el alumno en el examen final. En ambos modelos se ha incorporado la variable que refleja el uso de Socrative en las aulas como variable independiente, con el fin de poder analizar cuál es su influencia tanto sobre la calificación del alumno como sobre la probabilidad de aprobar la asignatura.

Editorial Universitat Politècnica de València

Tabla 2. Modelos logit y regresión lineal

	Modelo 1	Modelo 2
Convocatoria	-1,631	-,749
	(0,106)	(0,509)
Erasmus	1,111E+02	3,043
	(0,999)	-0,467
ADE	1,821	0,637
	(0,135)	-0,778
ECO	2,951	,813
	(0,035)*	(0,724)
Créditos Superados	,154	0,00048
	(0,996)	(0,114)
Créditos troncales	-,153	
	(0,997)	
Media expediente	,012	,013
	(0,157)	(0,054)**
Socrative	3,314	-,524
	(0,067)**	(0,807)
(Constante)	-127,982	-7,682
Logaritmo de la verosimilitud -2	30,988	
R cuadrado de Cox y Snell	0,571	
R cuadrado de Nagelkerke	0,763	
R2		0,654
R2 Ajustado		0,434
*Significativo al 5%		
** Significativo al 10%		

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la muestra

Según los resultados del primer modelo, el uso de la herramienta Socrative afecta positivamente a la probabilidad de aprobar la asignatura, resultando esta variable significativa, así como la pertenencia del alumno al grado de Economía, siendo también positiva la influencia de las variables pertenencia al grupo Erasmus y al grado de Administración de Empresas, créditos superados y la media del expediente, aunque estas variables no resultan ser significativas.

Con respecto al segundo modelo en el que la variable dependiente es la nota obtenida en el examen final, el signo de la variable correspondiente al uso del programa Socrative no resulta ser el esperado, al aparecer ésta con signo negativo en la ecuación, aunque dicha variable ha resultado no ser significativa. En esta ocasión la única variable que es

Editorial Universitat Politècnica de València

significativa ha sido la media del expediente, que cuenta con el signo positivo esperado. El resto de variables afectan todas positivamente a la nota final del alumno aunque no resultan ser significativas. La única variable que aparece con signo negativo en ambos modelos es la variable Convocatoria, indicando que a más convocatorias es menor la probabilidad de aprobar, siendo así su relación con la nota final de la asignatura inversa. Ello puede deberse a la dificulatad que entraña para un alumno que ha pasado a cursos superiores estudiar la asignatura al no poder acudir a las clases presenciales habitualmente debido problemas de solapamientos de horarios, destacando de esta manera la importancia de la presencia en las clases y del seguimiento continuo de las mismas por parte de los alumnos de Análisis de Estados Financieros.

7. Conclusiones

La gamificación en entornos universitarios se está extendiendo paulatinamente, por lo que es de todo punto necesario valorar cuál es su incidencia sobre los resultados de los alumnos, con el fin de determinar si su inclusión como herramienta habitual de trabajo en las aulas es beneficioso para el desarrollode la asignatura y provoca la mejora del aprendizaje del alumnado.

Según los resultados obtenidos, podemos afirmar en primer lugar que sí que existen diferencias entre aquelos alumnos que utilizaron el programa Socrative en la asignatura Análisis de Estados Financieros a lo largo de cada uno de los temas. Con respecto a los resultados obtenidos se puede afirmar que la implicación en el proyecto piloto por parte de los alumnos con la utilización de la herramienta Socrative, aunque no parece que tenga la incidencia esperada sobre el nivel de calificación obtenido, sí que mejora la probabilidad de aprobar la asignatura.

Cabría destacar que esta es un aexperiencia piloto que se ha llevado a cabo por primera vez en el curso 2017/2018. Una vez extendida durante los próximos cursos académicos al resto de los alumnos, se espera que su influencia sea positiva tanto sobre la probabilidad de aprobar como sobre la nota final obtenida en la asignatura que nos ocupa.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Cheung, R., & Vogel, D. (2013). Predicting user acceptance of collaborative technologies: An extension of the technology acceptance model for e-learning. Computers & Education, *63*, 160-175.

Coca, D. M., & Sliško, J. (2017). Software Socrative and smartphones as tools for implementation of basic processes of active physics learning in classroom: An initial feasibility study with prospective teachers. European Journal of Physics Education, 4(2), 17-24.

Dakka, S. M. (2015). Using Socrative to enhance in-class student engagement and collaboration. International Journal on Integrating Technology in Education (IJITE), 4(3), 13-19.

Glover, I. (2013). Play as you learn: gamification as a technique for motivating learners. In EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology (pp. 1999-2008). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Gros, B., & García-Peñalvo, F. J. (2016). Future trends in the design strategies and technological affordances of e-learning. Learning, Design, and Technology: An International Compendium of Theory, Research, Practice, and Policy, 1-23.

Kaya, A., & Balta, N. (2016). Taking advantages of technologies: using the Socrative in English language teaching classes. International Journal of Social Sciences & Educational Studies, 2(3), 4-12.

Lim, W. N. (2017). Improving student engagement in higher education through mobile-based interactive teaching model using socrative. IEEE Xplore Digital Library, 404-412. Doi:10.1109/EDUCON.2017.7942879.

Shippee, M., & Keengwe, J. (2014). mLearning: Anytime, anywhere learning transcending the boundaries of the educational box. Education and Information Technologies, *19*(1), 103-113.

Sife, A., Lwoga, E., & Sanga, C. (2007). New technologies for teaching and learning: Challenges for higher learning institutions in developing countries. International journal of education and development using ICT, *3*(2), 57-67.

Topal, M., & Karaca, O. (2018). Gamification in E-Learning. In *Emerging Trends, Techniques, and Tools for Massive Open Online Course (MOOC)* Management (pp. 79-105). IGI Global.

Tretinjak, M. F., Bednjanec, A. & Tretinjak, M. (2015). Interactive teaching with Socrative. 38th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, MIPRO 2015 – Proceedings, 848-851.

Wash, P. (2014). Taking advantage of mobile devices: Using Socrative in the classroom. Journal of Teaching and Learning With Technology, 3(1), 99-101. https://doi.org/https://doi.org/10.14434/jotlt.v3n1.5016

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8849

Prototipo de Celula Robotica para Manufactura

Israel Viveros Torres[a], Sidney René Toledo Martínez[b], Josimar Muñoz Delgado[c], Rafael Zamudio Reyes[d].
Instituto Tecnologico Superior de Alvarado, campus Medellín. Escolleras Norte S/N, Col. La Trocha Alvarado, Veracruz, Ver. C.P. 91700. Tel: Tel: 01 (229) 955 4173. e-mail: 162t0053@itsm.edu.mx

Resumen

El presente proyecto pretende estructurar el proceso de análisis, diseño, implementación y puesta en marcha de un prototipo robótico, enfocado a procesos de manufactura, utilizando diseños de autómatas aplicados a dispositivos de maquinado industrial, herramientas de mecatrónica y aplicaciones de ingeniería de sistemas, el objetivo es desarrollar una herramienta didáctica, que permita implementar, emular y desarrollar diversos procesos de manufactura, que por medio de interfaces gráficas permitan visualizar y controlar de forma intuitiva procesos industriales de manera automatizada, impulsando el aprendizaje significativo e integral que permita una aproximación a la resolución de problemas en un entorno real, además de reducir sustancialmente la curva de aprendizaje para operadores y técnicos de este tipo de industria, acercando este tipo de tecnologías a micro empresas que sean susceptibles de mejorar sustancialmente la calidad en sus procesos al tener acceso a sistemas automáticos " a la medida". Para esto se muestran las fases de implementación de un prototipo que consta de brazos robóticos, los cuales se encargan de manipular, manufacturar en ciertos procesos, seleccionar y/o desechar elementos, así como un conjunto de actuadores neumáticos que funjan como elementos de potencia para otro tipo de maquinado, así todos los parámetros funcionales y operativos sean cargados al sistema desde una aplicación gráfica y de sensores de retroalimentación en actuadores electromecánicos. Para el proceso de operación y maquinado de los autómatas se utilizan parámetros dimensiónales atraves de modelos de aprendizaje por parte del mismo autómata. Se muestran también las etapas que se desea desarrollar en materia de, diseño y construcción del prototipo robótico, así como la implementación de las aplicaciones para la comunicación hombre máquina, que permitan la adquisición de datos y procesen la información.

Palabras clave: *Robotica, mecatrónica, interfaces, procesos de manufactura automáticos, prototipos robóticos.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

El desarrollo de técnicas en modelado CAD y CAE ha permitido una aceleración en el proceso de generación de tecnología, así también la globalización ha permitido una alta competencia por manufacturas y procesos más eficientes lo cual nos confronta con la necesidad de una constante actualización por parte de empresas e instituciones educativas en las diferentes plataformas de diseño e implementación de prácticas, métodos de ensayo, proyectos integrales entre otros. El crecimiento de la demanda y la adopción de sistemas de robótica en Norteamérica, más específicamente en México y Canadá, mostró un crecimiento en 2015 y 2016. Parte fundamental de este desarrollo competitivo se centra en dos pilares que es equipamiento y capacitación técnica, por una parte la formación de técnicos y operarios en industria es de vital importancia a fin de ejecutar correctamente la aplicación de los dispositivos de automatización lo cual muchas veces supone una prolongada curva de aprendizaje, por otra parte la implementación de esta infraestructura siempre presenta la barrera de costos de inversión altos, debido a que los equipos de proceso automatizados muchas veces son más robustos y de propósito general con respecto a las condiciones específicas de algunos sectores que se pueden beneficiar de estas tecnologías, esta condición es lo que mayormente encarece su costos; el presente proyecto busca generar tecnología en automatización de proceso de manufactura nacional que se enfoque en hacer dispositivos a la medida de las micro empresa de tal manera ampliar significativamente la integración de más sectores productivos a esta tecnología.

2. Metodología

La implementación del proyecto, se estructura metodológicamente de 9 etapas o fases de desarrollo que se enumeran y describen de la siguiente forma:

1. Selección de procesos de manufactura para emulación: basado en el sector productivo de impacto se evaluan los tipos de procesos a emular con el prototipo donde se considera producción y maquinado por desprendimiento de viruta en materiales no metálicos, pintado y soldadura de punto..
2. Diseño de proceso y selección de actuadores: basados en funcionalidad y sistemas de potencia se definen las caracterisiticas operativas de los eyectores finales de trabajo, se consideran elementos neumáticos que permiten un nivel de potencia versus sistemas eléctricos de bajo consumo.
3. Aplicación de herramientas CAE y CAD: aplicables al diseño de dispositivos y elementos estructurales y simulación del proceso aplicando plataforma de diseño CAD Sketchup 08 para la elaboracion de modelos estructurales asi como la manipulación de

Editorial Universitat Politècnica de València

planos “open source” de los autómatas,se implementan aplicaciones de emulación cinematica como RoboDK, GeoGebra, FreeCAD, entre otros.

4. Selección de materiales estructurales: se define la construccion y montaje de dichos elementos.
5. Seleccion de actuadores electroneumaticos y contruccion de autómatas robóticos.
6. Implementación de sistema de adquisición de datos: se estructura la operatividad de control básico basado en IDE para Atmel 328, como sistema de adqusicion de datos para establecer mecánica de programacion por grabación de trayectorias.
7. Programacion de autómatas robóticos en modalidad “training” o “seguimiento”: se efectúan rutinas de prueba a fin de validar el algoritmo aplicado para la fase inicial de programacion intuitiva.
8. Implementación de interface hombre maquina(HMI): en esta fase se define la ingeniería de software relativa a la implementación de la plataforma de comunicación hombre máquina(HMI), cumpliendo con los requisitos preestablecidos de paradigma de funcionamiento, como entorno de programación gráfico de funcionalidad directa e intuitiva.
9. Ejecución de pruebas piloto y puesta a punto de prototipo.

3. Desarrollo de Experimentos

3.1 Selección del proceso de manufactura.

Se establece un modelo didáctico o instruccional que permita emular un proceso productivo de interés en el entorno local y regional, utilizando para este propósito el area metal mecánica para la generación de productos, entendiéndose como tal, todo proceso que a través de corte desbaste y desprendimiento de viruta en general, llevando a cabo la modificación dimensional y geometrica de la materia prima. Bajo este enfoque es evidente que este sector productivo se encuentra altamente polarizado en la modalidad de operación manual y uso extensivo de mano de obra con valores variados de calificación y expertis, lo que detrimenta la producción o geneneracion de producto con la transición o rotación del personal respectivo a esta áreas especificas de esta forma se busca establecer un modelo que permita vincular la automatizacion en la ejecusion sin la imperativa necesidad de un alto o mediano grado de especialización por parte del operario.

3.2 Diseño de proceso y selección de actuadores.

Se preestablecen parámetros dimensionales alrededor de 40X40 cm como máximo para la colocación de la estructura del prototipo, esto a fin de permitir la portabilidad, este esquema también requiere una capacidad de escalabilidad en forma modular que permita la simulación de diversos procesos o la interaccion entre ellos estableciendo una línea productiva de mayor versatilidad, que además exiga por parte del usuario una

Editorial Universitat Politècnica de València

implementación de habilidades de abstracción de la información organzacon y jerarquización de la información así como síntesis dimensional a fin de ejecutar de manera correcta los desplazamientos y operaciones a establecer por el prototipo.

Ya habiendo establecido el esquema de construcción de partida basado en maquinado por taladrado y soldadura por punto, procedemos a establecer las aplicaciones que se utilizaron como herramientas de modelado.

3.3 Aplicación de herramientas CAE y CAD.

A fin de establecer un prototipo funcional con respecto a demanda dinámica y cinematica para las aplicaciones respectivas, se preestablecen simulaciones de ejecución para los sistemas proyectados, para esta actividad se utilizaron las siguientes aplicaciones para la emulación del entorno de trabajo, así como parametros específicos en cuanto a rigidez, resistencia y ligereza estructural estableciendo un dispositivo robusto pero de fácil portabilidad, entre las herramientas aplicadas contamos con: G. Sketchup que nos permite bocetar en forma rápida e intuitiva los elementos de estrucutura, asi como la manipulaion de las CAD para los autómatas, FluidSim y RoboDK nos permiten aplicar la ejecusion virtual de los ciclos de trabajo del sistema además de habilitar una plataforma de programación grafica para sistemas automáticos basados en lenguajes FBD y GRAFCET, para de esta manera establecer una lógica de programación multilenguaje que sirva como fundamento para los enlaces del HMI que se desarrollaron.

A través del proceso establecido que consiste en transporte de una pieza a su punto de maquinado para posteriormente su traslado para aplicación de soldadura de punto y finalmente depositarlo a línea final de proceso, se estructuró la línea de procesamiento por medio de automatas, las unidades de manipulación y trabajo se seleccionaron atendiendo el estándar de la industria de manufactura a nivel de automatización industrial, donde se aplican los robots manipuladores, en nuestro caso un robot cartesiano por accionamiento neumático que nos pemrite desplazar las cargas con base a los tres ejes dmensionales del espacio de trabajo y un robot de brazo articulado con movimiento en un plano y rotación del mismo con base al marco de referencia de origen, estos elementos son lo considerados para la implementacion inicial.

3.4 Selección de material estructurales.

Teniendo los sistemas de trabajo nos enfocamos a definir los elementos que servirán de soporte estructural y sujeción de las cadenas cinematicas consideradas, aplicando para esta tarea elementos de aluminio anodizado, que permiten combinar una estructura de alta rigidez con bajo peso especifico, lo que asegura la estabilidad estructural del modelo asi como la capacidad de portabilidad y modularidad. Las características del material seleccionado permite considerar la capacidad a la fluencia del material muy por encima de las exigencias de trabajo del sistema, considerando los valores pico de presión manomética

Editorial Universitat Politècnica de València

de la unidad de potencia la cual nos entrega una presion de 150 Psi equivalentes a 1.034 MPa, que es la capacidad nominal del compresor que se impelenta como unidad de potencia. Con base en estos parametros de partida evaluaremos los esfuerzos cortantes como viga en dos modalidades cantiliver y doblemente apoyada. En el cual el primero es un autómata cartesiano que funge como manipulador/tranporte, asi como las estruturas de soporte /sujeción esquematizados en la Fig. 1.

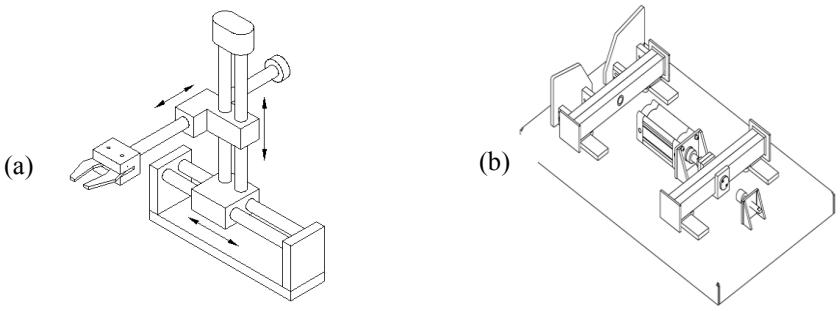


Fig. 1 (a) Estructura del autómata cartesiano (b) Sistemas de sujeción para maquinado.

Basados en este análisis, estructuramos un modelo de sistema con base en el proceso determinado, replicando el análisis previo con un modelado del sistema de orden superior utilizando la herramienta de calculo GeoGebra, de esta forma logramos establecer los graficos de desempeño del modelo estrucutural en forma virtual.

Posteriormente aplicando el modelo en la aplicación MDSolids obtenemos los valores de reacciones, cortante y flexion máximo, para de esta manera aplicar la interpretación a fin de establecer parametros de resistencia mecánica. Una vez conocidos los valores de carga se establecen valores de propiedades de los materiales seleccionados, para determinar factores de seguridad del diseño estableciéndolas con referencia a modelos que prevenga la fluencia como falla en este caso utilizamos el criterio de Von Misses.

Asi tomando los datos de resistencia mecánica del modelo propuesto obtenemos los Renders de los esfuerzos normales, como se muestra en la Fig. 2

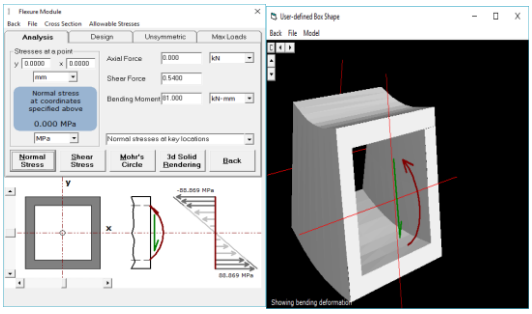


Fig. 2 (a) Render y especificación de esfuerzos normales.

Editorial Universitat Politècnica de València

Tras los análisis implementados al diseño propuesto se hace evidente la holgura que tenemos con respecto a los valores máximos de carga que se pueden obtener, lo que nos asegura un índice de confianza por encima del 50% de fuerza para fluencia del material.

3.5 Selección de actuadores electroneumáticos y autómatas roboticos.

Considerando los requerimeintos de traslación y rotación del conjunto cinematico, se propone un modelo de tipo antropomórfico el cual, con cuatro grados de libertad nos permite una simplificación respecto al desplazamiento angular al mantener coplanares a dos de los eslabones de la cadena cinemática, respetando con ello el desempeño deseado, las dimensiones y flexibilidad de operación. En este caso se empleó un sistema de 4 grados de libertad a fin de ejecutar la manipulación de los elementos que emularan las materias primas del proceso dado el requerimiento de una implementación rápida se opta en primera etapa de desarrollo un diseño "open source" denominado EEEZY Bot Arm MK2[1], El cual fue modificado a fin de que los centros de gravedad y dimensiones funcionales se ajustaran a nuestro modelo de proceso.

Ahora los sistemas de potencia a utilizar en los manipuladores robóticos son los siguientes, esto considerando sus capacidades operativas así como su implementación de control: servomotor, potencia del actuador proporcional a las cargas mecánicas, la tensión o corriente que requiere depende del tamaño del servo.

3.6 Implementación del sistema de adquisición de datos.

De esta forma se esquematiza en la Fig. 3, la construcción del circuito de control de los actuadores con el sistema del microcontrolador esto lo implementamos a través del software *fritzing*, donde podemos advertir los eslabones que estarán accionándose, en la ilustración relacionamos los pines del Atmel 328 con respecto a los servos.

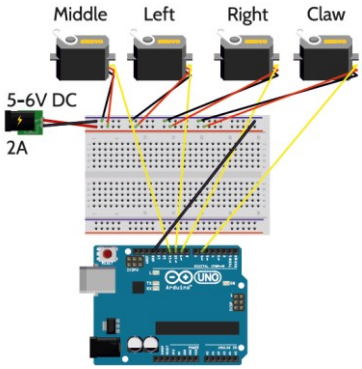


Fig. 3 Implementación del circuito Atmel 328 con servomotores

[1] **Makerbots.thingiverse (url: https://www.thingiverse.com/thing:1454048)**

Editorial Universitat Politècnica de València

Como parte final del ensamblaje debemos posicionar los servos a fin de asegurar que los actuadores se configuren a los puntos de partida al ejecutar el código de accionamiento del robot.

3.6.1 Posicionamiento de servomotores.

Una vez montados en la estructura se procede a marcar en el cuerpo del servo una línea de referencia a fin de indicar los 90^0 físicos del actuador, para posteriormente montar los adaptadores a posiciones de 0^0 los eslabones medio y central del robot, a 90^0 la tenaza y eslabón izquierdo

Antes de implementar la composición general y rutinas de trabajo del prototipo debemos establecer parámetros funcionales de cinemática directa en función de la posición deseada versus la geometría del manipulador, para esta tarea emplearemos 2 herramientas de software CAE open source, denominadas FreeCAD y RoboDK.

De esta forma de procede a resolver el PCD del robot articulado, para esto nos valemos de la aplicacion FreeCAD e implementando como sistema embebido estrucutras script en Phyton y Pyooml.Primeramente se establecen las sentencias que nos generan los marcos de referencia del sistema principal fijo y del sistema auxiliar estableciendo los vectores de posición de los compnentes del mecanismo, primero dimensionalmente para de esta manera generar las operaciones de transformación homogénea para matrices, aplicando la librería HMatrixcomo. El código se reitera para ajustar el modelo cinemático ya que el algoritmo requiere que se formulen cuatro tranformaciones homogéneas aplicables a través de dos traslaciones y dos rotaciones, a fin de construir la cadena cinematica del robot.

Una vez definido las tranformaciones respectivas los productos matriciales resultantes nos arrojan en el espacio de trabajo, la solucion en forma grafica del PCD, del autómata propuesto, estableciendo a cada posible angulos de orientación de eslabones como dato de entrada. Definidos los parametros Denavit-Hartengberg para el autómata dentro de la misma aplicación, el sistema nos permite modelar como elemento solido además de establecer el diseño CAD del eslabonamiento. Fig. 4.

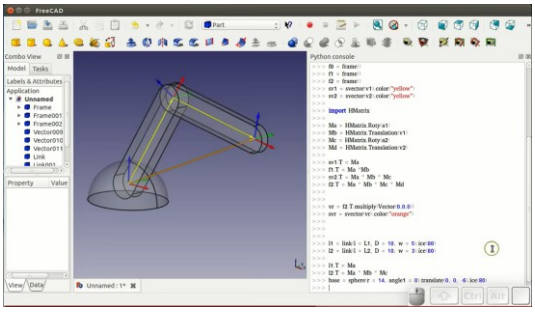


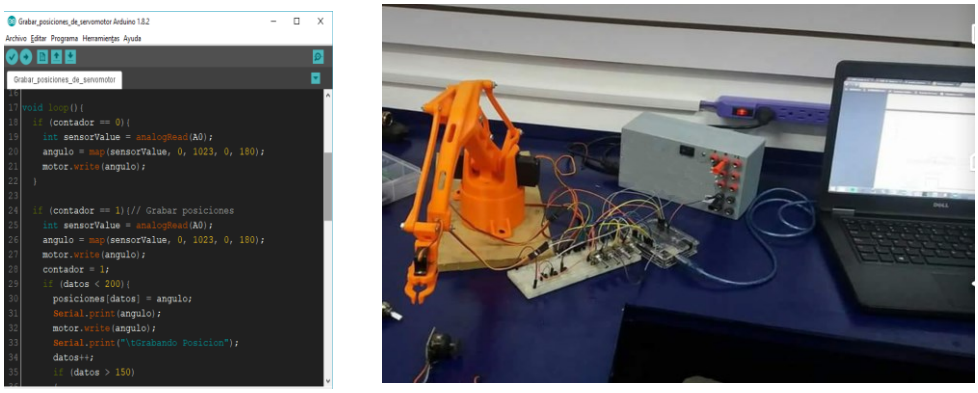
Fig. 4 Modelado CAD del solido superpuesto a los parametos Denavit-Hartenberg.

Editorial Universitat Politècnica de València

3.7 Programacion de autómata robotico en modalidad de “training” o “seguimiento”.

El sistema propuesto se integrara a través de algoritmos de cinematica inversa que buscan establecer los parámetros de desplazamiento angular que o permita establecer la trayectoria correcta y estable para la ejecución de las tareas del autómata en un rango confiable de repetibilidad. Para esto se utilizó el método geométrico, con el se determinaron las relaciones matemáticas para generar los angulos de entrada al autómata para la posicon del eyector deseada.

Ahora con esta parametrización estamos en condiciones de establecer el código para la modalidad training del sistema. En esta implementación aplicamos dos paradigmas de programación, en primera instancia aplicaremos el IDE del ATMEL 328, estableciendo la adquisición de datos a través de potenciómetros acondicionados como encoders de posición estableciéndolos en arreglos unidimensionales para escitura y lectura de las conversiones analogo digital. Se ejecutan estas rutinas en el automata donde se advierte un comportamiento estable del robot permitiendo su “programación de forma externa” al ordenador haciendo uso de un sistema de seguimiento emulando un aprendizaje por imitación del prototipo. Fig. 4.



(a) *(b)*

Fig. 4 (a) Programacion con IDE ATMEL 328 (b) Programación externa del prototipo

Para el calculo y selección de actuadores neumáticos iniciamos definiendo el tipo de actuador seleccionado, utilizando para el presente trabajo cilindros de doble efecto.

3.8 Implementacion de interface hombre maquina (HMI)

Para la implementación de la inteface de contro, se utilizo paradigma visual de forma intuitiva, utilizando software open source denominada MyOpenLab utilizando la libreria Firmata. La presentación de los resultados y/o el control de las simulaciones se hace mediante un conjunto de bloques de función de visualización y/o interacción capaz de

Editorial Universitat Politècnica de València

manejar todo tipo de datos (analógicos, digitales, matrices, vectores, imágenes, sonidos, etc.). Mediante MyOpenLab es posible diseñar instrumentos virtuales (VI) a través de los cuales se puede realizar una aproximación a los sistemas de medida y control de una manera mas realista. La realización de una simulación se hace mediante dos pantallas o áreas de trabajo: Panel Circuito y Panel Visualización.

3.9 Ejecución de pruebas piloto y puesta a punto de prototipo.

Para la ejecución y puesta en marcha, se enlazan los elementos del panel de control como diagrama de bloques y tras configurar los parámetros funcionales de la interfaz se puede implementar el control del autómata en tiempo real. Fig. 5

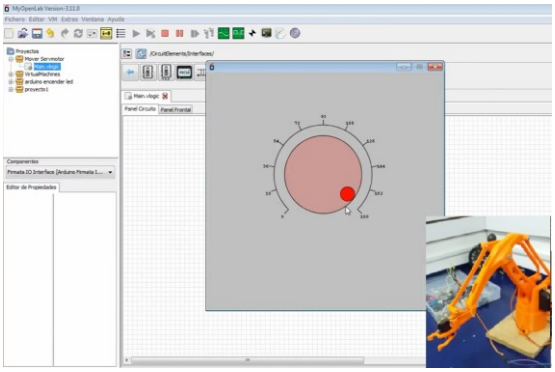


Fig. 5 Pantallas de inteface de control y comunicación con automata físico.

4. Resultados Finales

Finalmente se muestran los resultados obtenidos, ejecutando el prototipo robotico para el proceso de manufactura propuesto, se propone para trabajos futuros la implementación de otros procesos de manufactura que pueden ser añadidos, tales como pintado y/o grabado de placas y la implementación de técnicas de inteligencia artificial que permita el reconocimiento de patrones para identificar limites o formas de las estructuras utilizadas. El prototipoo integrado se muestra en la Fig. 6.



Fig. 6 Presentación final del prototipo de celula robotica para proceso de manufactura

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Assembly Manual for V1.0 MeArm.io, revisión 1.4, doi: http://learn.mime.co.uk/assets/docs/building-the-mearm-deluxe/MeArm_v1.0_Manual_v1.4.pdf . Septiembre 2015.

D. Alimisis (2009). Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods. School of Pedagogical and Technological Education (ASPETE).. ISBN 978-960-6749-49-0.2009. [Online]. Available: http://dide.ilei.sch.gr/keplinet/education/docs/book_TeacherEducationOnRobotics-ASPETE.pdf

E. Montiel, G. Cordova, F. Paredes, P. Campos, P. "Diseño y Construcción de un Prototipo de Robot Educativo para Apoyo de la Enseñanza de los Números a Nivel Preescolar". La Mecatrónica en México, vol. 5, No. 2, páginas 47 – 55. Mayo 2016.

F. Alonzo, "Diseño, construcción y control de un brazo robótico", Ingenieria en electrónica. Colegio de Ciencias e Ingenieria, Universidad San Francisco de Quito. Diciembre de 2014.

K. Waldron, J. Schmiedeler, J(2008). "Springer Handbook of Robotics": 9–33. ISBN 978-3-540-23957-4. [Online]. Available: http://www.wikiwand.com/pt/Par%C3%A2metros_de_Denavit-Hartenberg

M. Spong, M. Vidyasagar(1989 January). Robot Dynamics and Control. New York: John Wiley & Sons. ISBN 978-0-471-61243-8.

Parra C, Bravo F, García L (2013), "Generación de Ambientes de Aprendizaje Interdisciplinarios con Robótica en |Instituciones Educativas de Bajos Recursos Económicos", Presentado en WEEF, Cartagena, Colombia.[Online].Available: https://www.acofipapers.org/index.php/acofipapers/2013/paper/viewFile/219/116.

P. Richard (1981, Ene 1). Robot manipulators: mathematics, programming, and control : the computer control of robot manipulators. Cambridge, MA: MIT Press. ISBN 97 8-0-262-16082-7. [Online]. Available: https:// www.amazon.es/Robot-Manipulators-Mathematics-Programming-Intelligence/dp/026216082X.

W. Khalil, E. Dombre (2004, July 1). Modeling, identification and control of robots. New York: Taylor Francis. ISBN 1-56032-983-1.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8851

Seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de transmisión de calor impartida en la Universitat Politècnica de València

Vilariño-Feltrer G*, Campillo-Fernández AJ, Montagud C, Navarro-Peris E, Payá-Herrero J, Sarabia-Escrivà E.
Departamento de Termodinámica Aplicada, Universitat Politècnica de València (Valencia, Spain)
*Correspondencia: guivifel@upv.es.

Resumen

El presente marco educativo universitario ha implicado el paso de una enseñanza centrada en los contenidos a una enseñanza centrada en el alumno y el desarrollo de sus capacidades. En este contexto de adaptación, resulta de vital importancia realizar un seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje que permita detectar los factores que ayudan o dificultan el proceso de aprendizaje del alumno. En esta contribución se presenta el análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de transmisión de calor, impartida en el segundo año de grados de ingeniería. Se realizó una encuesta el curso 2016/2017 sobre una muestra de 139 alumnos participantes de una población total de 499 matriculados y se ha evaluado las respuestas mediante diferentes herramientas estadísticas para describir, comparar y relacionar los grupos muestrales. Los resultados revelan las características idiosincrásicas de la muestra de estudio y permiten determinar, mediante los 7 ítems analizados, la consecución de los objetivos de la asignatura, la percepción general del alumnado y la eficacia de los diferentes recursos para el aprendizaje empleados.

Palabras clave: *Experiencia docente, Transmisión de calor, Ingeniería, Recogida de información, Retroalimentación.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introducción

La puesta en marcha del nuevo marco educativo del Plan Bolonia, ha implicado un rediseño y adaptación de los planes de estudio de las titulaciones de grado y máster. En este contexto de adaptación, resulta necesario redefinir la metodología de enseñanza-aprendizaje tradicionalmente empleada en las aulas pasando de estar centrada únicamente en los contenidos (clase magistral) a centrarse en mayor medida en el alumno y en el desarrollo de sus capacidades tal y como menciona M. de Miguel (2006). Y, como en todo proceso de cambio, resulta de vital importancia realizar un proceso de seguimiento y realimentación que debe considerarse tanto desde el punto de vista del alumno como del profesor.

Desde el punto de vista de los alumnos, es necesaria una pronta retroalimentación para que sean conscientes de lo que saben y lo que no, y puedan actuar en consecuencia con suficiente antelación para poder corregir su actitud a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje (Ferguson, 2011). Desde el punto de vista del profesor, existe una gran variedad de métodos que puede utilizar para realizar un seguimiento de la docencia y obtener una retroalimentación. Uno de ellos consistiría en la realización de encuestas oficiales de la asignatura, las cuales son útiles para detectar puntos que el profesor debe mejorar en su docencia. Dichas encuestas tienen, en ocasiones, un formato y abordan una serie de dimensiones que resultan demasiado generales, pudiendo estar pasando por alto detalles de la opinión del alumnado sobre aspectos relacionados con las actividades docentes llevadas a cabo en la asignatura, así como la carga de trabajo a la que se han visto sometidos, etc. Es por ello que para la retroalimentación del docente resulta conveniente elaborar otro tipo de encuesta más detallada que permita obtener una información más exhaustiva, completa y, a la que se le puedan aplicar técnicas de análisis sofisticadas, diseñadas para tal fin, como son las herramientas estadísticas (Tian, 2007; Betts *et al*, 2009).

Este artículo presenta el análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje de una asignatura con título 'Transmisión de Calor', la cual se trata de una asignatura obligatoria de 4.5 créditos de segundo curso de grado impartida en tres titulaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII) en la Universitat Politècnica de València (UPV): Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI), Grado en Ingeniería de la Energía (GIE), y Grado en Ingeniería de Organización Industrial (GIOI). Este análisis consiste en el estudio estadístico de los resultados de una encuesta realizada para tal fin durante el curso 2016/2017 sobre una muestra de 139 alumnos participantes de una población total de 499 matriculados.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Contexto de la asignatura Transmisión de Calor

Con objeto de poder evaluar de una forma adecuada los resultados obtenidos, se pretende describir dónde se encuentra enmarcada la asignatura dentro de los tres grados bajo estudio y las características diferenciales que pueden presentar cada uno de estos grados desde el punto de vista de la formación inicial con la que se enfrenta el alumno a la asignatura. Resulta conveniente señalar que se partió de la hipótesis de que las diferencias (en calificación) entre grados deberían ser reducidas pues los contenidos y la evaluación en los tres grados se desarrolla de forma conjunta en este y otros contextos de su plan de estudios.

La asignatura de Transmisión de Calor se encuentra ubicada dentro del módulo común a la rama de ingeniería en la materia de termodinámica y mecánica de fluidos en el segundo curso de los tres grados (Guia de estudios ETSII, 2018). En los tres grados se imparte en el segundo cuatrimestre simultáneamente con la asignatura Mecánica de Fluidos y habiendo dado en el cuatrimestre previo la asignatura Termodinámica.

En cuanto a las diferencias en la estructura de los tres grados que pueden afectar al desarrollo de esta asignatura, más allá de la orientación profesional final de cada uno de los grados, en los primeros cursos estos poseen una estructura similar teniendo las mismas materias y asignaturas en los módulos de formación básica y formación común a la rama industrial. Pero es en segundo curso cuando comienzan a aparecer las primeras diferencias entre los grados, más allá de las características idiosincrásicas de la ingeniería, que requieren un análisis muy diferente a otras titulaciones (Dym *et al*, 2005). GITI y de GIE disponen del *módulo de ampliación de la formación básica* mientras que GIOI ha sustituido este por el *módulo de tecnologías de organización industrial*. En el primer módulo es donde los estudiantes reciben la formación básica para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias, por lo que, para los alumnos de GIOI las asignatura de Transmisión de Calor y en la de Mecánica de Fluidos constituyen su primer contacto con la resolución de este tipo de ecuaciones.

3. Metodología y alcance de la encuesta

La encuesta que se utilizó para recabar la opinión de los alumnos de las tres titulaciones que compartían la misma asignatura se componía de 7 preguntas, junto con un espacio final de texto libre para que el encuestado incluyese comentarios de mejora, sugerencia o queja, siendo 7 - 10 min la duración estimada para poder completarla.

Para facilitar la difusión, poder cruzar con las notas de la asignatura y proteger la privacidad de los datos de los encuestados, la encuesta fue anunciada y se debía contestar mediante la herramienta Exámenes de la plataforma de contenidos multimedia PoliformaT, un recurso web de uso conocido, frecuente y necesario para el alumnado, habilitado para

Editorial Universitat Politècnica de València

todas las asignaturas de todos los grados ofertados por la UPV. No obstante, junto con la publicación de la encuesta se envió un mensaje automático al correo institucional de todos los alumnos, instándoles a participar en ella con el objetivo de recabar información y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura.

La encuesta fue publicada el 30 de junio de 2017, el mismo día en que se publicaron las notas finales de la asignatura, y se les notificó que disponían de un plazo de 1 semana desde el momento de la publicación para contestarla. Con el objetivo de poder cruzar las calificaciones finales de los encuestados con las correspondientes respuestas recabadas en la encuesta, esta no se hizo anónima, si bien el primer tratamiento de datos que se realizó fue la eliminación de datos personales como el nombre y el D.N.I. Todo el análisis, cruce, contraste y representación de datos se realizó con el software estadístico Statgraphics Centurion XVI.

4. Descripción de la muestra encuestada

A pesar de las limitaciones de la encuesta, y teniendo en cuenta que el mismo día de la publicación de la encuesta comenzaban las vacaciones de verano para los alumnos, el porcentaje de participación fue bastante razonable (27.86% Global, 95/317 en GITI, 18/84 en GIE, 26/98 en GIOI). Al analizar la representatividad de la muestra encuestada respecto a las calificaciones finales de todos los alumnos de la asignatura, se llegó a la conclusión de que ni la distribución de la nota final de todos el alumnado ni la de la nota final de los encuestados es *normal* o gaussiana (Figura 1, y también valores de sesgo y curtosis estandarizados). Además, las distribuciones no resultaron ser comparables (p-valor = 0.0068 según test W de Mann-Whitney de comparación de medianas).

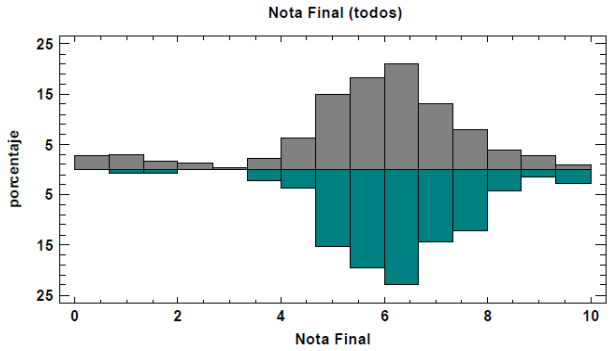


Figura 1. Histograma comparativo de las calificaciones de todos los alumnos de Transmisión de Calor (Nota Final [todos], gris) y de los alumnos de la asignatura que respondieron a la encuesta (Nota Final, verde).

Editorial Universitat Politècnica de València

Cabe destacar, no obstante, que si se comparan las dos variables discriminando los datos para cada titulación (Figura 2), las distribuciones Nota Final (todos) y Nota Final son perfectamente comparables al no encontrarse diferencias estadísticamente significativas.

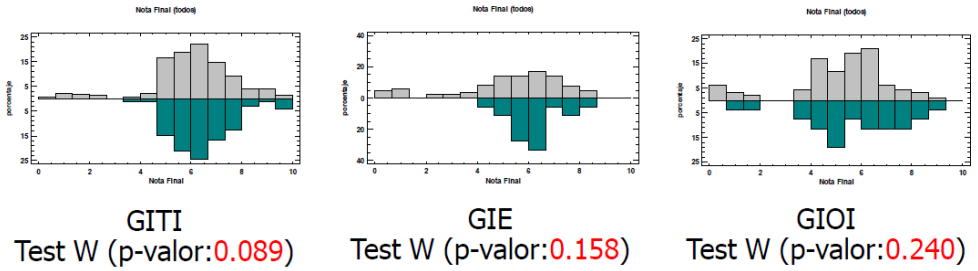


Figura 2. Histogramas comparativos equivalentes a la Figura 1, con las variables Nota Final (todos) y Nota Final discriminadas por las diferentes titulaciones en las que se imparte la asignatura.

5. Resultados y discusión

Tras la descripción general de toda la muestra encuestada, en la presente sección se analizan más en detalle los resultados. En concreto, la Figura 3 muestra la nota final de todos los alumnos matriculados, separada para las 3 titulaciones. Se observa que hay diferencias en las distintas titulaciones, con notas finales de 6.14 ± 0.88 para GITI, 5.65 ± 1.12 para GIE y 5.51 ± 0.98 para GIOI, expresado como mediana ± desviación cuartil. Cabe destacar que en GITI, además de ser el grado con mejor nota media, tiene menor dispersión y menor diferencia entre la media y la mediana. Es razonable que en GIOI tengan mayores dificultades para seguir la asignatura, puesto los alumnos no tienen la misma formación previa en asignaturas de matemáticas. Sin embargo, resulta llamativo que en GIE, donde la formación es a priori idéntica a GITI hasta el segundo curso del grado, los resultados sean peores. El hecho de que las notas sean más bajas parece responder más a la población de alumnos con sus características intrínsecas, pues desde hace un par de años se viene observando que tanto en Transmisión de Calor, como en otras asignaturas como Termodinámica Aplicada, donde la evaluación también es la misma, las notas son más bajas en GIE que en GITI.

Editorial Universitat Politècnica de València

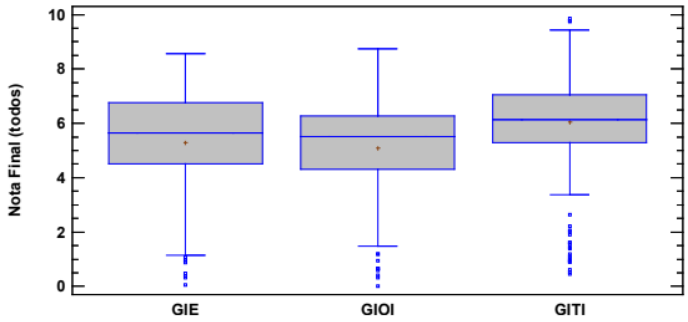


Figura 3. Diagrama de caja y bigotes con la nota final para las 3 titulaciones, para todos los alumnos matriculados.

Este comportamiento heterogéneo entre las diferentes titulaciones ha motivado a que en los sucesivos análisis se presenten, además de los resultados para todos los alumnos (apéndice Total o Global), las respuestas para cada titulación por separado. Cuando la representación e interpretación de los análisis resulta más compleja, se muestran, al menos, los resultados para todo el conjunto y para GITI, el grupo más representativo (N = 95 de 139).

Las figuras 4, 5 y 6 muestran algunas de las preguntas exploratorias de la percepción de los alumnos. Resulta interesante destacar las diferentes respuestas que se recogen en función del grado, lo cual indica la percepción que se tiene de la misma según el contexto en el que imparte y la idiosincrasia característica.

La primera pregunta mostrada intenta recoger la percepción que tienen los alumnos sobre el modo en que se ha planteado la asignatura. En este caso, los alumnos de GITI son los que mejor valoran el modo en cómo se ha trabajado en la misma. Se observa que la mitad de ellos entiende que la asignatura ha sido útil en su formación y más del 60% considera que es interesante, no así en los grados de GIE y GIOI. La asignatura está muy vinculada a conceptos relacionados con GIE y, no obstante, los alumnos de este grado no la encuentran interesante y piensan que ha habido un contenido teórico demasiado alto. El grado de GIOI tampoco tiene unos resultados muy alentadores; sólo un tercio de la muestra piensa que es útil e/o interesante en su formación. El perfil medio del alumno de GIOI no encuentra adecuada esta asignatura en su currículo, ya que entiende que es demasiado técnica. La realidad es que existen otros grado más centrados en administración y gestión empresarial y la diferencia fundamental entre estos y GIOI es precisamente los conocimientos técnicos que los alumnos pueden adquirir en el grado.

Editorial Universitat Politècnica de València

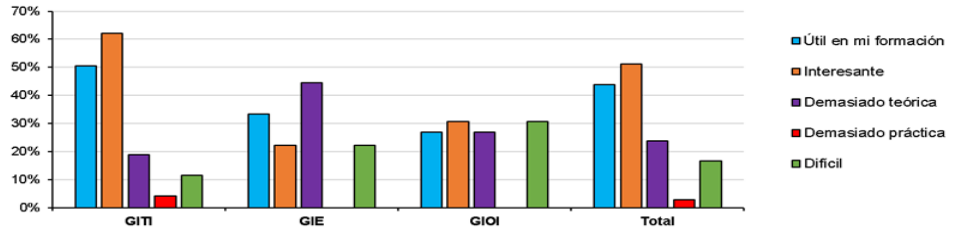


Figura 4. Elección de respuesta múltiple del alumnado ante la afirmación "Considero que la manera en que se ha planteado la asignatura ha resultado…".

La siguiente pregunta (Figura 5) pretende conocer qué recursos ayudan más a la preparación de la misma. Hay que tener en cuenta que la evaluación de la misma se realiza mediante dos pruebas escritas individuales, y cada una de ellas consta de un test y un problema. Los alumnos de todos los grados consideran necesario el uso de exámenes de años anteriores para baremar el nivel de conocimientos que deben adquirir y con ello afrontar su evaluación. Análogamente sucede con el conjunto de problemas que se aporta para la asignatura. Destacar que los alumnos de GIE no han valorado de forma satisfactoria las clases teóricas de la asignatura, lo que obliga a formular mejoras en esta dirección orientadas a este grupo.

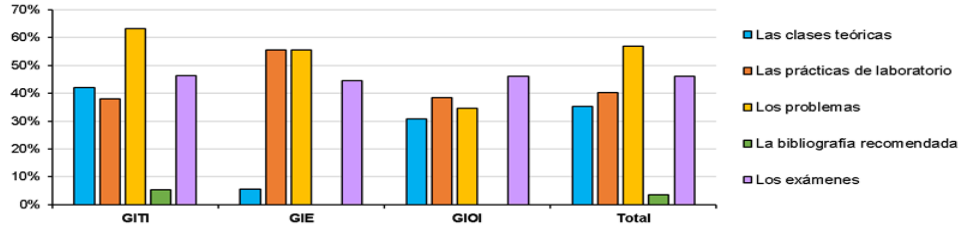


Figura 5. Elección de respuesta múltiple del alumnado ante la pregunta "¿Qué parte(s) de la asignatura te ha(n) ayudado más a consolidar los conocimientos?".

La figura 6 muestra qué recursos didácticos consideraría más interesantes el alumno para mejorar el aprendizaje de la asignatura. En este caso, aunque los valores difieren según el grado, existe una tendencia común que es un aumento de clases prácticas y de puestas en común de dudas para mejorar la asignatura, revelando el enfoque que le dan los alumnos a las clases. Para ellos, las clases deben ser un entrenamiento para la evaluación de la asignatura. No valoran los contenidos teóricos porque en la evaluación de la misma estos casi no aparecen de forma explícita.

Editorial Universitat Politècnica de València

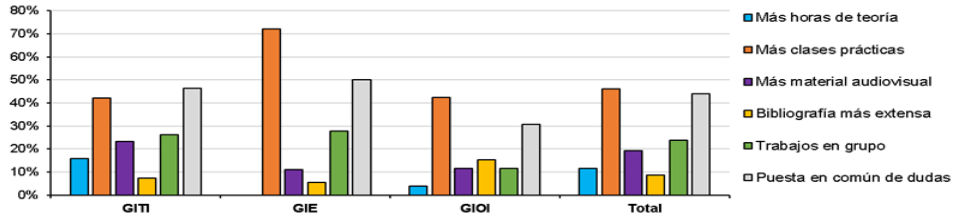


Figura 6. Elección de respuesta múltiple del alumnado ante la pregunta "Desde tu punto de vista, ¿qué recursos didácticos mejorarían el aprendizaje de la transmisión de calor?".

Por otro lado, se ha contrastado la variable Nota Final con las respuestas a otras preguntas formuladas, por la potencia de los resultados que esto puede revelar. Por ejemplo, se puede observar en la Figura 7 que la asistencia en un porcentaje superior al 80% de las sesiones teóricas y prácticas tiene una crucial relevancia para obtener calificaciones finales altas (> 7). Sin embargo, porcentajes menores de asistencia no implican necesariamente el suspenso, ya que no se observa que la mediana sufra grandes cambios con la asistencia. Cabe destacar que los alumnos/as que indican que han dedicado poco tiempo al trabajo no presencial obtienen resultados que no distan mucho de los que le han dedicado mayor número de horas.

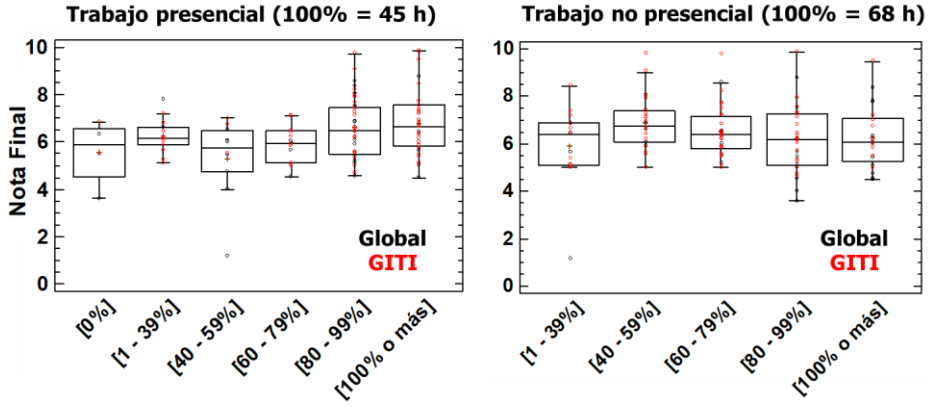


Figura 7. Diagrama de caja y bigotes del trabajo presencial y no presencial y su relación con la calificación final obtenida. Se presentan también los datos individuales. Negro: Global; Rojo: GITI.

Por otra parte, como se puede observar en la Figura 8, acudir a academias externas para preparar la asignatura (independientemente de la asistencia a clase teórica y práctica) no resulta en una mejora sustancial de la calificación obtenida. De hecho, las mejores calificaciones se obtienen por alumnos/as que no asisten a academias tanto en general (diferencia de medianas Global = 0.84) como para GITI (diferencia GITI = 0.67). Este hecho se podría justificar, con cautela, con que la población que asiste a academias puede

Editorial Universitat Politècnica de València

presentar características diferenciales o bien porque el hecho de asistir a academia hace que ese alumnado no asista a clase.

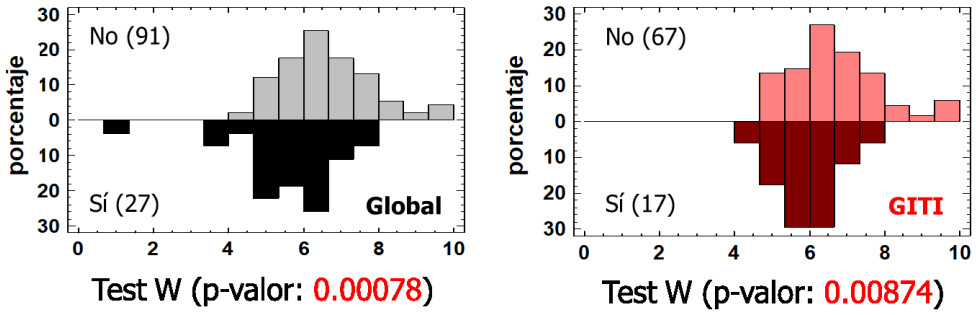


Figura 8. Distribución de Nota Final respecto a si se ha requerido (oscuro) o no (claro) asistir a una academia.

Precisamente, en la figura 9 se observa que los alumnos que más acuden a academias externas tienen menores porcentajes de asistencia a clases teóricas y/o prácticas. Por tanto, acudir a una academia no suele ser un recurso adicional al tiempo de estudio, sino excluyente de éste. A juzgar por el efecto no positivo en la calificación de ir a una academia, resultan preferibles altos porcentajes de dedicación presencial. Es sorprendente que 2 alumnos (GITI) acudieron al 0% de las clases teóricas y tampoco acudieron a una academia.

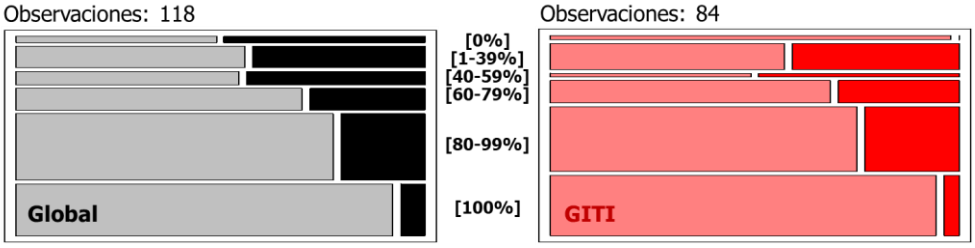


Figura 9. Tablas de relación entre trabajo presencial (%) y asistencia (oscuro) o no (claro) a academia externa .

Cono análisis final, la Figura 10 muestra la relación entre lo que creen que han aprendido los alumnos (Aprendizaje [subjetivo]) frente a su Nota Final en la asignatura. La tendencia es positiva, aunque con muchísima dispersión, sobre todo en aquellos alumnos que tienen notas comprendidas entre el 4 y el 10. Pese a que la relación no es lineal, resulta interesante destacar que en el grado de GIOI, el coeficiente de correlación r^2 es mayor que en el resto de titulaciones (0.435). Aunque se evalúa de modo idéntico a tres grados, la forma de puntuar parece representar mejor el nivel de aprendizaje que perciben los alumnos en el grado de GIOI, a diferencia de GIE y GITI, donde la relación con el nivel de aprendizaje subjetivo de los alumnos parece muy débil. Además, la pendiente es muy baja en GIE y

Editorial Universitat Politècnica de València

GITI, lo que refleja que los alumnos sienten poco valorado su aprendizaje en forma de calificación.

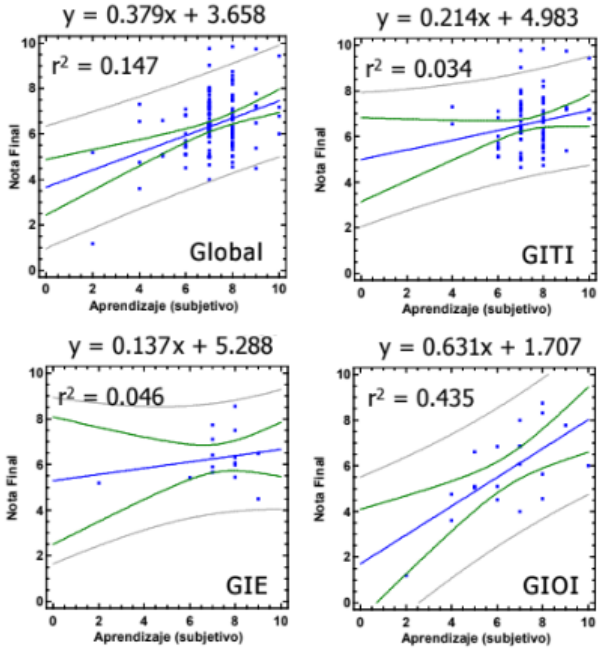


Figura 10. Respuesta ante la pregunta "Indica del 1 (no he aprendido) al 10 (domino el temario) lo que crees haber aprendido en el transcurso de la asignatura" vs Nota Final (numérica).

6. Conclusiones y modifiaciones a corto plazo

En cuanto a las tendencias generales acerca de Transmisión de Calor se puede extraer que:

- Los alumnos estudian básicamente realizando problemas y practicando con exámenes de años anteriores. Dan mucha importancia a las prácticas y sesiones grupales de resolución de dudas, pero muy poca al contenido teórico de la asignatura, que sin embargo debería ser una parte relevante en su formación.
- Respecto a la asistencia, las notas más altas en la asignatura las alcanzan siempre alumnos que acuden a más del 80% de las clases. Los alumnos que menos asisten a clase, en algunos casos se apoyan en academias, pero sus notas no son mejores que el resto.
- No existe una alta correspondencia entre lo que el alumno cree haber aprendido y los resultados de la evaluación. Este punto, unido a que el alumno parece centrar su estudio en la realización de ejercicios prácticos, apuntan a que el alumno no acaba de identificar las habilidades que se espera que desarrolle al realizar esta asignatura.

Editorial Universitat Politècnica de València

No obstante, existen reseñables diferencias entre los distintos grados, a saber:

- En GITI la nota media es más alta, es un grupo más homogéneo y con menos dispersión en las notas finales. Consideran la asignatura más útil e interesante para su formación.
- En GIE y GIOI las notas son algo más bajas que en GITI y con mayor dispersión. Consideran que hay demasiado contenido teórico y poco práctico. Este resultado, que podría hasta cierto punto ser justificable en un estudiante de GIOI, resulta especialmente alarmante en GIE (recordemos, Grado en Ingeniería de la Energía) ya que la transmisión de calor debería constituir un recurso básico en su futuro desempeño profesional.

Gracias a las técnicas estadísticas, se ha obtenido información muy valiosa y se han descubierto ciertos aspectos que se desconocían y cuyo análisis permite desarrollar medidas correctivas o de mejora para los cursos siguientes, para los que a corto plazo se plantea :

- Intentar hacer más hincapié en la importancia de los conocimientos de esta asignatura en el desarrollo posterior del perfil profesional dentro de GIE, relacionándolo en la medida de lo posible con asignaturas de cursos posteriores como Auditorías Energéticas, Frío y Climatización, Centrales Térmicas, etc.
- Alinear el sistema de evaluación empleado con los objetivos que se pretende que el alumno alcance en la asignatura. Para ello se ha propuesto transformar preguntas hacia un carácter más teórico, de razonamiento, para revertir la percepción general.

De cualquier modo, cabe destacar que, a raíz de los resultados, se ha visto el potencial de la encuesta como una herramienta de control y mejora continua de la metodología enseñanza-aprendizaje, pues se piensa seguir realizando en los próximos años, lo que permitirá evaluar su evolución a lo largo de los distintos cursos de impartición de la asignatura.

Referencias

de Miguel Díaz, M., (2006). Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje para el Desarrollo de Competencias. (Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior), 13.

Ferguson, P. (2011). Student perceptions of quality feedback in teacher education. Assessment & Evaluation in Higher Education, 36, 51-62.

Tian X. (2007). Do assessment methods matter? A sensitivity test. Assessment & Evaluation in Higher Education, 32, 387-401.

Editorial Universitat Politècnica de València

Betts, L. R., Elder, T. J., Hartley, J., & Trueman, M. (2009). Does correction for guessing reduce students' performance on multiple-choice examinations? Yes? No? Sometimes? Assessment & Evaluation in Higher Education, 34, 1-15.

Guia de estudios 2010-2011 de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universitat Politécnica de València. http://www.etsii.upv.es/docencia/documentos/Guia_Estudios_2010-11_Grados.pdf. (Última visita 05/07/2018).

Dym, C. L., Agogino, A. M., Eris, O., Frey, D. D., & Leifer, L. J. (2005) Engineering Design Thinking, Teaching, and Learning. Journal of Engineering Education, 94, 103-120.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/ INN2018.2018.8853

Mejorar la motivación en el aula mediante el uso de plataformas de aprendizaje basadas en juegos: Quizlet vs Kahoot

Consuelo Calafat Marzal[a], Rosa Puertas Medina[b], MªLuisa Martí Selva[c]
[a,b,c] Departamento de Economía y Ciencias Sociales, Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n, Valencia. macamar3@esp.upv.es, rpuestas@esp.upv.es, mlmarti@esp.upv.es

Resumen

Las plataformas de juegos son cada vez más demandadas por los alumnos en cualquier nivel educativo. La utilización de estas herramientas para incrementar la motivación de los alumnos en grupos numerosos de asignaturas universitarias favorece una mayor asistencia y participación del alumno a las clases presenciales. Para los estudiantes es un estímulo interactivo y divertido que permite introducir o repasar contenidos. Mediante su utilización se potencia la motivación, la concentración y el esfuerzo de los alumnos, especialmente durante el desarrollo de las clases donde se fomenta el trabajo colaborativo y mejora la comunicación, tanto entre alumnos como con el profesor. Se utiliza como medio de juego sus teléfonos móviles o los ordenadores del aula. Los profesores tienen que seleccionar las unidades de estudio y preparar previamente los juegos adaptándose a los entornos de estas plataformas, posteriormente le permitirán evaluar la asimilación de los contenidos por parte de los alumnos, y por tanto tener un feedback a lo largo de curso.

El objetivo de este estudio es analizar las plataformas de juegos como herramienta para mejorar la motivación de los alumnos en el aula. Se compararán dos plataformas, como son Quizlet live y Kahoot. En las dos se permite la realización de juegos basados en preguntas tipo test. Además, en Quizlet live se permite la preparación de otras actividades, como son diagramas interactivos, juegos de relacionar contenidos, etc. Aunque en las dos plataformas muchos usuarios han dejado en abierto actividades preparadas, es más recomendable realizar las propias actividades para que se adapten adecuadamente tanto a la asignatura como al nivel exigido por el profesor.

Palabras clave: *juego en red; educación; cuestionarios online; motivación; aprendizaje colaborativo*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introducción

La innovación educativa, en el contexto universitario, trata de dar respuesta a múltiples retos que reclaman una renovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Las prácticas educativas más tradicionales van cambiando por aquéllas en las que se reflejan los últimos avances en metodologías, entornos de aprendizaje y sistemas de evaluación más dinámicos (Gutiérrez et al., 2010). Las herramientas Web 2.0 permiten un cambio en el modelo de aprendizaje, de una web (1.0) con un modelo de aprendizaje lineal a una web (2.0) dinámica y participativa con un modelo de aprendizaje interactivo y colaborativo (Carreño y Velez, 2016). Además, según Rodríguez (2008) la web 2.0 está en constante cambio, como se manifiesta en el conjunto plataformas, aplicaciones y servicios que promueven la participación y creación, publicación y diseminación de contenidos. En la misma línea, Vivancos (2010) describe las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) como el *know-how* ofrecido a la educación, refiriéndose a como las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se ponen al servicio directo de la educación para el aprovechamiento del aprendizaje y el conocimiento. La utilización de estas herramientas beneficia tanto a profesores como a alumnos (Salgado et al., 2013¸ Tabuenca et al., 2013), y suponen una intensificación de la participación activa en dicho proceso de aprendizaje (Salinas, 2004).

Entre las nuevas técnicas de formación y motivación se encuentran las basadas en los juegos en el aula (*game-based learning*), utilizadas para realizar cuestionarios y entretenimientos online dentro del aula, favoreciendo la motivación mediante la competición entre los alumnos (Wang, 2015). Estas tareas se pueden plantear tanto para obtener una retroalimentación de los contenidos impartidos en un tema o una clase (Pintro et al., 2015) como para valorar los conocimientos del alumno antes de empezar determinados contenidos. Es decir, permiten obtener en tiempo real información sobre el progreso en el aprendizaje, para detectar los problemas de comprensión o las carencias de forma rápida (Fuentes et al., 2016).

Una de las principales ventajas de esta nueva forma de aprender es la participación activa de todos los alumnos. Los estudiantes más tímidos y callados, que trabajan bien pero pasan desapercibidos, se hacen presentes en la clase al alcanzar puestos destacados en el marcador. Esta metodología de aprendizaje permite acortar la "distancia" con los alumnos/as distantes, una característica de los enfoques de enseñanza centrados en el estudiante (Salinas, 2004). Según Kay y LeSage (2009) la implementación de estos sistemas de respuesta personal en el aula genera los siguientes efectos positivos:

a) Respecto del ambiente en el aula, el alumno aumenta su atención y participa activamente en la resolución de las cuestiones planteados, compite con otros alumnos/as, en la resolución de problemas.

Editorial Universitat Politècnica de València

b) Respecto del aprendizaje en sí, se produce una mejora notable gracias a la interacción que estos sistemas provoca entre los alumnos/as de la clase, discutiendo sobre cuál es la solución adecuada y porqué.

c) Respecto de la evaluación, se posibilita la obtención regular de una retroalimentación, tanto para el profesor como para el estudiante de la calidad de su enseñanza y del nivel de su aprendizaje, respectivamente.

El objetivo de este estudio es analizar las plataformas de juegos como herramienta para mejorar la motivación de los alumnos en el aula. Se compararán dos plataformas, como son Kahoot! y Quizlet live. Ambas han sido utilizadas en la asignatura de Economía Política (EP) de primer curso del Grado de Gestión y Administración Pública (GGAP) de la Facultad de Administración y Dirección de Empresas (FADE) de la Universitat Politècnica de València (UPV). Esta asignatura tiene un total de 6 créditos ECTS y se imparte en el primer cuatrimestre de primer curso, y tiene un total de 52 alumnos en el grupo de la tarde. Los contenidos se dividen en dos bloques: microeconomía compuesto por 4 unidades didácticas y macroeconomía desarrollado también en 4 temas. En la parte de microeconomía se diseñaron juegos en el aula mediante Kahoot! y en macroeconomía mediante Quizlet. Éstos se plantearon al finalizar los temas en los que los alumnos habían mostrado mayor dificultad, y se utilizó unos 20 minutos para su realización. Los cuestionarios fueron planteados por los docentes de la asignatura con objeto de adaptarse lo más posible al nivel exigido, aunque en las dos plataformas muchos usuarios han dejado en abierto actividades preparadas.

El artículo se estructura de la siguiente manera. En la sección siguiente se realiza un descripción y procedimiento de uso de la plataforma kahoot|. En la sección tercera, se analiza la plataforma Quizlet Live. Por último, en la cuarta sección se muestran las principales conclusiones del estudio.

2. Descripción de la muestra

La asignatura de Economía Política (EP) de primer curso del Grado de Gestión y Administración Pública (GGAP) de la de la Facultad de Administración y Dirección de Empresas (FADE) de la Universitat Politècnica de València (UPV) tiene un total de 6 créditos ECTS y se imparte en el primer cuatrimestre de primer curso, y tiene un total de 52 alumnos en el grupo de la tarde. Los contenidos se dividen en dos bloques: microeconomía compuesto por 4 unidades didácticas y macroeconomía desarrollados también en 4 unidades.

El rendimiento de los alumnos alcanzado en la asignatura de EP ha mejorado en los últimos años pero sigue siento inferior al que alcanzan en el resto de asignaturas del mismo curso.

Editorial Universitat Politècnica de València

Ello ha conducido en varias ocasiones que los docentes realizaran una reflexión sobre las posibles causas y soluciones viables (Puertas et al, 2015; Calafat et al., 2017).

La evolución del número de aprobados/suspensos/no presentados en EP durante los últimos cursos académicos no refleja un patrón de comportamiento consolidado que pueda considerarse mantenible en los próximos años. En 2012-2013 y 2016-2017 se logró una mejora significativa que, en opinión de los docentes, podría deberse a las innovaciones introducidas, sin embargo no se consolidó y se trató de algo puntual (Figura 1). Es por ello, que se están introduciendo nuevas metodologías en la asignatura con el objetivo de mejorar la motivación en las clases y, como consecuencia, una mejora en el rendimiento de los alumnos en la asignatura.

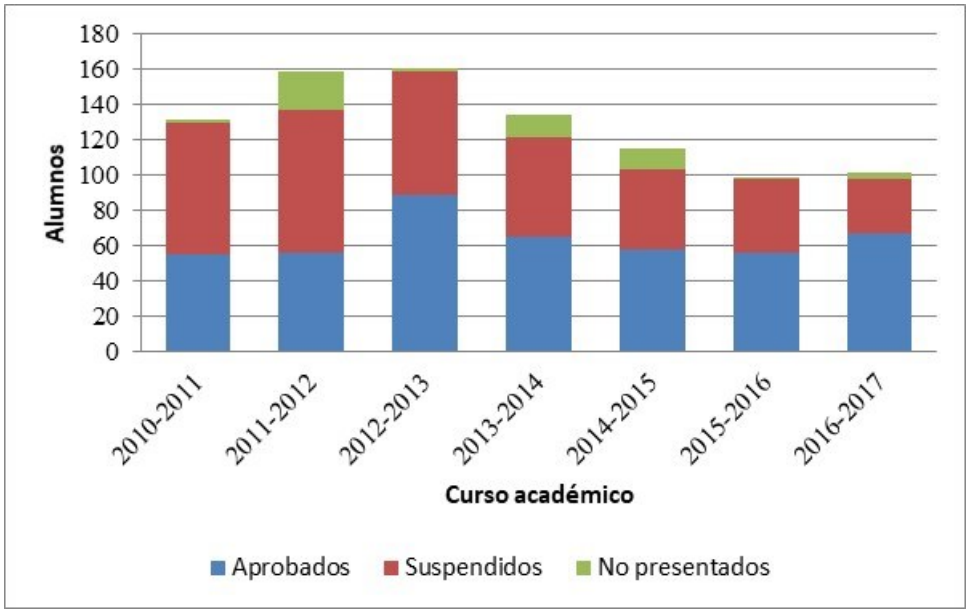


Figura 1. Estadísticas de la asignatura de EP. Fuente: Elaboración propia

3. Metodología

En la parte de microeconomía se diseñaron juegos en el aula mediante Kahoot! y en macroeconomía mediante Quizlet. Éstos se plantearon al finalizar los temas incluyendo los contenidos en los que los alumnos habían mostrado mayor dificultad, y se utilizaron unos 20 minutos para su realización. Los cuestionarios fueron planteados por los docentes de la asignatura con objeto de adaptarse lo más posible al nivel exigido, aunque en las dos plataformas muchos usuarios han dejado en abierto actividades preparadas.

Editorial Universitat Politècnica de València

Para el análisis de las plataformas de juegos como herramienta para mejorar la motivación de los alumnos en el aula se realizará a primer lugar una descripción de las plataformas objeto de estudio, destacando las opciones que permiten su utilización como juegos en aula. Esto nos permitirá realizar una comparación entre ellas. La descripción del uso de la plataforma se realizará utilizando como ejemplo los cuestionarios realizados para la asignatura de Economía Política.

3.1. Plataforma Kahoot!

Kahoot! es una plataforma de aprendizaje gratuita basada en juegos. No requiere la instalación de ninguna aplicación informática, solamente conexión a internet. En la UPV existe *wifi* en todo su recinto, no supone coste alguno para los alumnos. Esta aplicación se engloba dentro del aprendizaje móvil electrónico (*M-learning*, en inglés) y de la ludificación (*Gamification*, en inglés). La idea es que el alumno aprenda jugando dentro del aula para que la experiencia de aprendizaje sea más motivadora.

La plataforma Kahoot! posibilita utilización de cuestionarios elaborados por el universo de docentes, así como la redacción de preguntas por parte del profesor de la propia asignatura, siendo esta última la práctica más habitual. En el primer caso, antes de su uso deberán ser revisados y corregidos para evitar errores o preguntas inapropiadas.

En la asignatura de EP se redactaron nuevos cuestionarios, adaptándose así a las necesidades específicas del aula. Para ello fue necesario registrarse en la plataforma (https://getKahoot.com/) y seleccionar la opción de realizar una nueva actividad, eligiendo la opción cuestionario (Quiz). En primer lugar, se introduce el título de la actividad que puede ir acompañado de una imagen. Seguidamente se van incluyendo las preguntas y sus correspondientes respuestas. Además, será necesario indicar el tiempo disponible para la lectura de cada pregunta y su respuesta múltiple, pudiendo establecer entre 5 y 120 segundos, y de 2 a 4 respuestas, permitiendo la opción de que haya más de una respuesta correcta (Figura 1).

La preparación del cuestionario permitió hacer visible la principal desventaja de esta plataforma: los caracteres están limitados tanto en el enunciado de la pregunta (95 caracteres) como en las posibles respuestas (60 caracteres). Esto dificulta el planteamiento de preguntas donde se trabaje más de un concepto, reduciendo su complejidad e impidiendo la relación entre distintas nociones básicas de la asignatura. Se trata, por tanto, de una técnica de aprendizaje de conocimientos aislados, no ofrece la visión de conjunto requerida en los exámenes de esta asignatura.

Una vez creado el cuestionario, para empezar el juego mediante el móvil, Tablet u ordenador el alumno deberá acceder a la Web (https://kahoot.it) a través de cualquier

Editorial Universitat Politècnica de València

explorador de internet (safari, Chrome, Firefox, etc.) o una App. Existen 2 modalidades: en grupo o individual. En el caso de EP se seleccionó la segunda, todos los estudiantes tenían los dispositivos necesarios para su acceso. La web asigna un código PIN para su acceso, y tras introducirlo, los alumnos eligen su alias o nombre de usuario para identificarse. Posteriormente, se proyectan las preguntas y se debe seleccionar la respuesta que consideran correcta (Figura 2).



Figura 2. Ejemplo de una pregunta en Kahoot! de la parte de microeconomía (izquierda) y como lo visualiza el alumno en su terminal (derecha).Fuente: Elaboración propia mediante la utilización de la plataforma (https://getKahoot.com/)

Si se quiere utilizar el cuestionario en más de una ocasión, la plataforma permite aleatorizar las preguntas y respuestas, con el objeto que los alumnos no memoricen el orden de las éstas.

Al finalizar, se conoce la puntuación individual obtenida y se establece un ranking con las mismas. Ésta dependerá tanto de la cantidad de respuestas correctas, como de la velocidad de ejecución. El profesor pasa a un segundo plano, siendo los propios alumnos los protagonistas de la sesión educativa. Las funciones del docente se reducen a ser un mero presentador del juego, explicando su funcionamiento y respondiendo las posibles dudas que pudieran surgir. La aplicación permite exportar los resultados a Excel o incluirlos en Google Drive, para que el profesor pueda disponer de los mismos en el proceso de evaluación. Además se pueden consultar los aciertos y errores de cada alumno, así como el porcentaje de preguntas correctas e incorrectas y la nota media del ejercicio.

Editorial Universitat Politècnica de València

3.2. Plataforma Quizlet Live

Al igual que la plataforma Kahoot!, el Quizlet también es gratuito, aunque dispone una versión de pago que incluye más opciones, tan solo se requiere disponer de conexión a internet. En esta plataforma el docente creará un grupo de trabajo o clase y elegirá una unidad de estudio para incluir las preguntas y la respuesta correcta de cada una. En la asignatura de EP se crearon cuestionarios para todos los temas de macroeconomía: contabilidad nacional, política fiscal y monetaria. En cada uno se ellos se incluían 20 conceptos de la materia con sus repuestas. Una vez elaborado el cuestionario, la plataforma permite la creación de diversas actividades, tanto de trabajo autónomo para el alumno como para juegos en el aula (Figura 3).



Figura 3. Opciones de actividades en Quizlet. Fuente: Elaboración propia del cuestionario en la web www.quizlet.live

La actividad de juego colaborativo en el aula es Quizlet Live. En esta actividad la web genera un código de acceso al cuestionario (www.quizlet.live). Esta versión combina competencia y colaboración para alentar a los estudiantes a aprender, formando equipos con los registrados (un mínimo de cuatro por grupo). Todos los alumnos de un mismo equipo reciben idéntica pregunta, pero cada compañero ve distintas respuestas posibles, y solo uno de ellos tiene la correcta, debiendo comunicarse para poder detectarla (Figura 4). Solo cuando la acierten podrán pasar a la siguiente pregunta. Si un equipo responde incorrectamente, vuelve al inicio del juego, por lo que responder rápidamente sin pensar no es la mejor opción. En cambio, cuando mejor sea el trabajo en grupo, más rápido avanzarán. El primer equipo en responder todas las preguntas correctamente ganará.

Editorial Universitat Politècnica de València

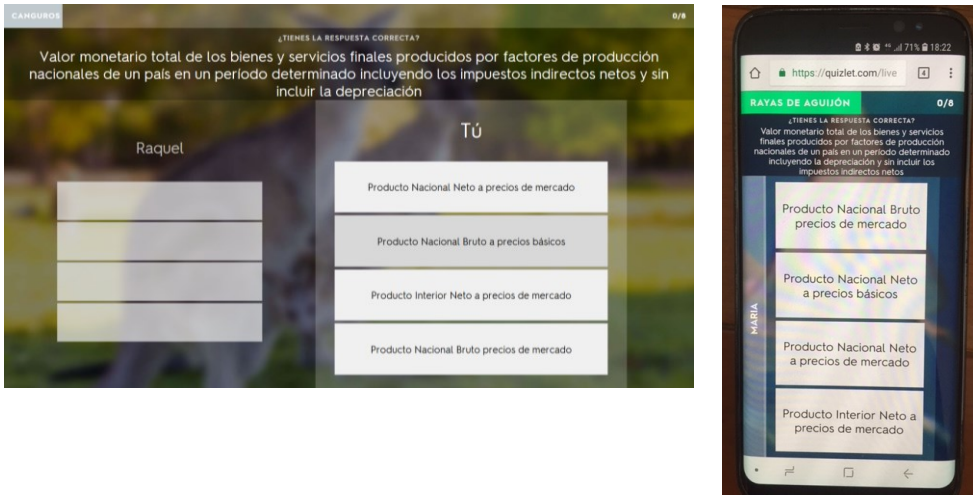


Figura 4. Ejemplo de cómo visualizan las preguntas cada alumno en una actividad de Quizlet live en el ordenador (izquierda) y en el móvil o Tablet (derecha). Fuente: Elaboración propia del cuestionario en la web www.quizlet.live

Mientras juegan, la pantalla del proyector funciona como un marcador interactivo, que sigue el avance de cada equipo y aviva la competencia (Figura 5). Cuando terminan el profesor realiza un repaso de los resultados de la clase. A diferencia de Kahoot!, éste no aporta información válida para la evaluación, dado que los equipos no avanzan hasta que hayan contestado correctamente. Además, el alcance es del equipo, y no individual como en el Kahoot!. Por tanto, aportan una retroalimentación del aprendizaje de los contenidos del conjunto del aula, pudiendo haber niveles de comprensión de los contenidos muy heterogéneos entre los alumnos.

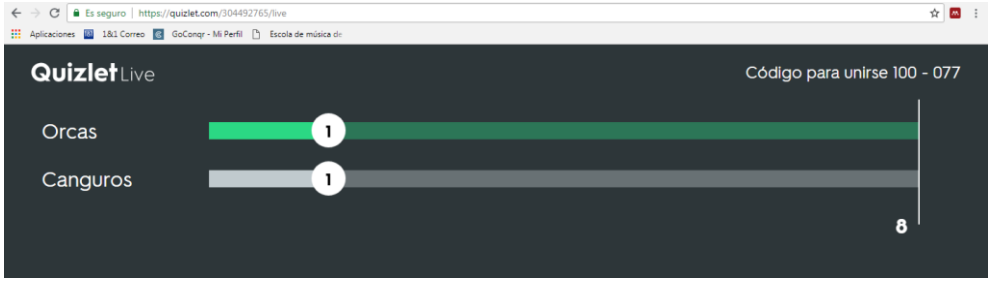


Figura 5: Ejemplo las puntuaciones de los equipos visualizadas en el proyector mientras dura la actividad de Quizlet live. Elaboración propia de los resultados de un cuestionario en la web www.quizlet.live

Editorial Universitat Politècnica de València

3.3. Aplicación a la asignatura de Economía Política

Los contenidos de los temas de microeconomía se plantearon mediante 4 juegos con 15 preguntas tipo test, utilizando la plataforma Kahoot!. Dado que las respuestas se basaban en una descripción de los conceptos, y no se pretendía un grado de complejidad que implicara tener que relacionar conceptos, la posibles respuestas eran sencillas y se presentaban como afirmaciones muy cortas. Se programó para que contestestaran cada pregunta en menos de treinta segundos. Los contenidos del primer test trataban sobre conceptos básicos de economía y Frontera de Posibilidades de Producción, el segundo test sobre oferta y demanda, el tercero sobre elasticidades y el cuarto sobre maximización de beneficios en empresas en competencia perfecta. Se formaron grupos de entre 4 y 6 alumnos, dependiendo de los presentes en el aula el día del juego.

Los juegos con contenidos de los temas de macroeconomía se presentaron mediante Quizlet. Se plantearon 4 juegos en los que tenían que relacionar definiciones de conceptos o tipos de políticas con el nombre de la variable que los representa. En el primer juego se incluían variables de macroeconomía básica, en el segundo de contabilidad nacional, en el tercero de política fiscal y en el cuarto de política monetaria. Se formaron grupos, al igual que en la parte de microeconomía, de entre 4 y 6 alumnos.

4. Resultados

Los alumnos del grupo de tarde que asistieron a las clases presenciales contestaron a los cuestionarios, lo que supuso que como media participaron un 58% de los alumnos matriculados.

En los cuestionarios planteados mediante Kahoot! los resultados fueron los siguientes:

- El 100% de los alumnos presentes en la sesión de teoría participó en el juego.
- El 93% de las preguntas planteadas fueron contestadas por todos los grupos.
- El 43% de las respuestas contestadas fueron las correctas.

En los juegos planteados mediante Quizlet los resultados fueron los siguientes:

- El 100% de los alumnos presentes en la sesión de teoría participó en el juego.
- El grupo ganador en cada juego contestó correctamente a todas las cuestiones utilizando dos o tres intentos para poder finalizar el juego.
- Cuando finalizaba el juego debido a que uno de los equipos había contestado correctamente a todas las preguntas, se comprobó en cada juego que el resto de grupos participantes habían contestado una media del 60 - 80% de preguntas de forma correcta.

Editorial Universitat Politècnica de València

5. Conclusiones

Las dos plataformas permiten un ambiente más colaborativo de los alumnos en el aula, y por tanto una mejora en la atención y motivación hacia los contenidos de la asignatura. El acceso a ambas plataformas es gratuito y no presenta complejidad, siendo muy intuitivo. Su utilización está justificada por su gratuidad, diversión, utilidad y facilidad de manejo. Las actividades realizadas en ambas plataformas ofrecen distintos formatos de presentación (test, encuestas, etc.), lo que permite el juego en el aula y el aprendizaje autónomo de los alumnos fuera de las aulas, así como la autoevaluación. Los alumnos muestran satisfacción ante la utilización de estas herramientas e incitan al profesor a su uso más frecuente. Consideran que favorece la comunicación y la relación entre ellos, al generarse un ambiente más distendido dentro del aula, y la familiarización con las tecnologías de la información.

En el caso de la asignatura de EP los alumnos mostraron mayor implicación mediante la herramienta Quizlet live, dado que era menos conocida y les resultaba atractivo el trabajo en equipo. Por parte de los profesores se valora positivamente el incremento de la participación y motivación de los alumnos. Estas actividades permiten tener una retroalimentación activa y dinámica del proceso de aprendizaje individual y grupal, a través de las aportaciones de los alumnos durante el juego y la verificación de los resultados, e ir corrigiendo errores conceptuales que se han detectado a los alumnos.

En la plataforma Kahoot! Existen más desventajas durante la elaboración del cuestionario, dada la limitación de caracteres tanto en la pregunta como en las respuestas. En cambio, permite mayor grado de retroalimentación para el profesor, tanto del grado de comprensión de los contenidos de cada alumno como del proceso de aprendizaje individual de cada uno de ellos. Facilita la observación de los avances de cada alumno y, en algunos casos, una atención posterior más individualizada. En la plataforma Quizlet, en la versión de juego en el aula Quizlet live, se preguntas y respuestas pueden ser más largas pero la información recopilada por el docente para la retroalimentación del proceso de aprendizaje es más limitada.

Estas diferencias indican que, aunque se puedan trabajar competencias trasversales comunes en las dos plataformas, como son la comprensión e integración y la comunicación efectiva, además, en cada una de ellas se contemplan competencias transversales diferentes. Kahoot! potencia el aprendizaje permanente. En cambio Quizlet mejora el trabajo en equipo y liderazgo, y la planificación y gestión del tiempo. En la asignatura de EP impartida en el primer semestre del primer curso del GGAP se obtienen unos niveles dominio iniciales de estas competencias, pero en el caso de asignaturas en semestres más avanzados del grado se pueden conseguir mayores niveles de dominio, al ser los propios alumnos los que elaboren los cuestionarios y las actividades en estas plataformas.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Carreño, A. B., & Vélez, S. C. (2016). Web 2.0 en educación superior: formación, actitud, uso, impacto, dificultades y herramientas. Digital Education Review, (28), 45-58.

Fuentes, M., Carrasco Andrino, M. D. M., Jiménez Pascual, A., Ramón Martín, A., Soler García, C., & Vaello, T. (2016). El aprendizaje basado en juegos: experiencias docentes en la aplicación de la plataforma virtual" Kahoot".

Gutiérrez, A., Palacios, A., & Torrego, L. (2010). Tribus digitales en las aulas universitarias. Comunicar, 34, 173-181.

Kay, R. H., & LeSage, A. (2009). Examining the benefits and challenges of using audience response systems: A review of the literature. Computers & Education, 53(3), 819-827.

Pintor, E., Gargantilla, P., Herreros, B., & López del Hierro, M. (2014). Kahoot en docencia: una alternativa practica a los clickers.

Puertas, R., Martí, M. L., & Calafat, C (2015). Análisis de las causas del bajo rendimiento de la asignatura de Economía Política. Conference on Innovation, Documentation and Teaching Technologies (INNODOCT 2015). Open Innovation and Coolhunting in Education (ISSN 978-84-9048-343-5) 255 – 261

Calafat, C., Puertas, R., &Martí, M. L. (2017). Mejora el flip teaching el resultado académico? Evidencia de la asignatura de Economía Política. Conference on Innovation, Documentation and Teaching Technologies (INNODOCT 2016). Lean education and innovation (ISSN 978-84-9048-528-6) 373 – 384

Rodríguez, D. (2008). Nuevas tecnologías Web 2.0: Hacia una real democratización de la información y el conocimiento. Recuperado de: http://eprints. rclis. org/11814/1/Rodriguez-DianaTRABAJOelis. pdf.

Salgado, M. C., Gonzalez, M. J., & Zamarra, M. D. L. M. (2014). Innovación y aplicación tecnológica en el ámbito de la Educación Superior universitaria. El empleo de los blogs en las universidades españolas. Historia y Comunicación Social, 18, 613-625.

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. International Journal of Educational Technology in Higher Education (ETHE), 1(1).

Tabuenca, B., Verpoorten, D., Ternier, S., Westera, W., & Specht, M. (2013). Fomento de la práctica reflexiva sobre el aprendizaje mediante el uso de tecnologías móviles. Revista de Educación a Distancia, (37).

Vivancos, J. (2009). La Competència digital i les TAC. Espiral.

Wang, A. I. (2015). The wear out effect of a game-based student response system. Computers & Education, 82, 217-227.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8860

Influencia del estilo de aprendizaje del docente en el aula

Vidal Carreras, P.[a], Canós-Darós, L.[b], Santandreu-Mascarell, C.[c], Guijarro, E.[d]
[a] Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, pivicar@omp.upv.es, [b] Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, loucada@omp.upv.es, [c] Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, crisanma@omp.upv.es, [d] Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, esguitar@doe.upv.es.

Resumen

El concepto de estilos de aprendizaje (estilos cognitivos) aparece en la literatura en los años 50 del siglo XIX en el ámbito de la psicología cognitiva, siendo considerados como la expresión de las formas particulares de los individuos de percepción e información. Desde entonces, muchos autores han propuesto algunas definiciones, enfoques y métodos para analizar estos estilos.

Entre los modelos cognitivos encontramos el modelo de aprendizaje de Kolb a través de las experiencias, que relaciona los estilos de aprendizaje con sus procesos. Según este autor, el aprendizaje se define como el proceso de creación de conocimiento a través de la transformación de la experiencia. El modelo sigue un proceso, basado en el ciclo experiencial de Lewin, en el cual una experiencia concreta o situación diaria activa el conocimiento de tal manera que la persona comienza a recolectar, almacenar, procesar y analizar información. Luego, el individuo generaliza los conceptos e internaliza y madura los conocimientos y habilidades adquiridos. Finalmente, el aprendizaje se contrasta para demostrar que puede ser útil en situaciones o experiencias nuevas.

Kolb define cuatro estilos dominantes de estilos de aprendizaje basados en la forma en que se percibe la información (desde la experiencia directa hasta conceptos abstractos) y se procesa (desde el punto de vista práctico al teórico): divergente, convergente, asimilador o analítico y acomodador.

El objetivo de este trabajo es reflexionar sobre la relación que existe entre el estilo de aprendizaje predominante en un docente y la forma en que se diseña la guía docente de las asignaturas que imparte, en particular en lo relativo a la aplicación de distintas metodologías de enseñanza-aprendizaje y/o a los sistemas de evaluación utilizados.

Editorial Universitat Politècnica de València

Palabras clave: *Estilos de aprendizaje, Kolb, Docentes, Sistemas de evaluación*

1. Introducción

El aprendizaje es un proceso de adquisición, es decir, debemos seguir unas determinadas fases para lograr el resultado final. Lo adquirido puede ser un conocimiento nuevo o un conocimiento mejorado de algo ya conocido, habilidades, habilidades y actitudes. En el ámbito educativo el profesor utiliza diferentes metodologías que le permiten al estudiante mejorar y adquirir este conocimiento, habilidades, habilidades y actitudes (Canós-Darós et al., 2018). En este contexto, Alonso et al. (1999) concluyen que los estudiantes aprenden de manera más efectiva cuando se les enseña en base a sus estilos de aprendizaje predominantes, tanto los de los estudiantes como los de los profesores.

Existen diferentes modelos para poder diferenciar entre distintos estilos de aprendizaje, por ejemplo los modelos de Kagan (1980), de Felder-Silverman (1988) o de Gardner (2011), entre otros. Uno de los más populares es el modelo de Kolb, en el que el aprendizaje se define como el proceso de creación de conocimiento a través de la transformación de la experiencia, es decir, el conocimiento se dinamiza a partir de una experiencia vivida (Canós y Mauri, 2005). Luego, la persona recopila, almacena, trata y analiza información de la experiencia (contexto e internalización), adquiere conocimientos y habilidades más complejas y contrasta su aprendizaje con nuevas experiencias (Beck, 2008).

En este modelo, Kolb define cuatro estilos dominantes de estilos de aprendizaje: divergente, convergente, asimilativo o analítico y adaptado (ver Figura 1). Estos estilos se basan en la forma en que se percibe la información desde la experiencia directa hasta conceptos abstractos, y en la forma en que se procesa la información desde la práctica hasta la teoría (Kolb, 1984).

Las personas divergentes son reflexivas, observadoras y les gusta trabajar en grupos para capturar y recopilar información. Por otra parte, para los convergentes lo principal es la aplicación práctica de ideas, la resolución de problemas o la toma de decisiones, para lo cual las relaciones personales o los aspectos sociales no se toman en cuenta. Los asimiladores son personas analíticas, que pueden asimilar una gran cantidad de información y ordenarla de una manera concisa y lógica para desarrollar modelos teóricos. Los acomodadores siempre están dispuestos a experimentar cosas nuevas y llevar a cabo proyectos arriesgados; este tipo de personas tienen en cuenta el aspecto social y el trabajo en equipo.

Editorial Universitat Politècnica de València

Con estas ideas presentes, nos preguntamos si existe alguna relación entre el estilo de aprendizaje predominante en un docente y las metodologías de enseñanza-aprendizaje y/o a los sistemas de evaluación utilizados que utiliza en clase y que están descritos en la guía docente de las asignaturas que imparte.

Así, la estructura de este trabajo queda del siguiente modo. En el apartado 2 se presenta la descripción de la metodología empleada, en el apartado 3 se presentan los resultados y el análisis de los mismos y en el último apartado las conclusiones y líneas de futuro.

2. Metodología

Para realizar el trabajo se planteo la realización de una encuesta a una muestra de profesores del departamento de Organización de Empresas de la Universitat Politècnica de València (UPV) localizada en la ciudad de Valencia (España). Las encuestas se realizaron on line mediante la herramienta institucional de la UPV denominada Poliforma-T.

La encuesta se estructura en tres partes claramente diferenciadas. En la primera parte se identifican variables personales del usuario como género, edad, experiencia profesional, etc. La segunda parte era el propio cuestionario de estilo de aprendizaje de Kolb. El cuestionario consta de 12 items para los que el profesor debe ordenar cuatro afirmaciones relacionadas con distintas habilidades de aprendizaje. Una respuesta con un valor 1 representa la manera menos probable de aprender para el que responde; un valor 4 significa que la afirmación describe mejor cómo aprende, pasando por los valores intermedios 2 y 3. La tercera parte pregunta a los usuarios acerca de su predilección sobre una serie de metodologías de enseñanza-aprendizaje a emplear en el aula. El profesor debía valorararlas de 1 a 5 en función de su predilección, siendo 1 la menos preferida y 5 la más preferida. A continuación se describen las metodologías consideradas en nuestro análisis:

- Lección Magistral (LM): el profesor explica el tema mediante métodos expositivos y verbales.
- Lección Magistral Participativa (LMP): con interacción y participación activa alumnado).
- Resolución de ejercicios y problemas (EjyProb): el alumnado desarrolla soluciones mediante el ejercicio de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.
- Aprendizaje basado en problemas (ABProb): los alumnos, partiendo de un problema diseñado por el profesor, deben resolverlo buscando la información necesaria para comprenderlo y obtener soluciones.

Editorial Universitat Politècnica de València

- Aprendizaje basado en casos (ABCaso): los alumnos, partiendo de una fundamentación teórica del profesor, deben analizan situaciones reales o simuladas planteadas por el profesor.
- Aprendizaje orientado a proyectos (AOProy): se plantea como el aprendizaje basado en problemas pero con la diferencia que la temática la elige el alumno, suele ser más interdisciplinar y no solo enfocado a aprender sino también a hacer.
- Juegos de rol (Rol): simulación en la que los alumnos adaptan roles definidos por el profesor.
- Trabajo en Grupo alumnos (Grupo): cada miembro del grupo es responsable de su trabajo a la vez que actúa cooperativamente con el resto de miembros.
- Presentación Oral alumno/s (PrOral): el alumno expone de forma verbal un trabajo.
- Evaluación Formativa (EvalF): consiste en utilizar el examen como medio de formación explicando al alumnado el porqué de los fallos cometidos.

La muestra estaba formada por 15 profesores, 9 de género masculino y 5 de género femenino. La edad media de la muestra es de 43,1 años y 15,06 años dedicados en la docencia. Los profesores imparten en titulaciones diversas en las que el departamento de Organización de Empresas de la UPV tiene presencia. Las titulaciones son: Grado en Ingenieria de Organización Industrial, Grado en Tecnologías Industriales, Master en Ingeniería Industrial, Grado en Ingenieria Electrónica, Grado en Administración y Dirección de Empresas, Grado en Gestión y Administración Pública, Grado en Turismo.

3. Resultados y análisis

En este apartado se analizan los resultados obtenidos. Cabe señalar en primer lugar tal y como muestra la tabla 1, que de los 15 profesores que participaron en el análisis la mayoria de ellos, 9 profesores, resultaron ser convergentes en su estilo de aprendizaje. Del resto, 5 profesores presentaron un estilo preferentemente asimilador y uno solo, el estilo divergente. La edad media no resulta una variable a destacar, aunque si se aprecia como para la muestra la media en años impartiendo docencia es mayor en los profesores con estilo asimilador.

Tabla 1. Análisis general en función de los estilos de aprendizaje

Estilos	NºProf	%	Media Edad	Media Años Docencia
Asimilador	5	33,3%	43,2	18,2
Convergente	9	60,0%	42	14,22
Acomodador	0	0,0%	_	_
Divergente	1	6,7%	49	7

Editorial Universitat Politècnica de València

En este punto se plantean dos partes para presentar los resultados. En una primera etapa se analiza las relaciones que existen entre el estilo de aprendizaje de los profesores y una serie de factores personales. En la segunda etapa se analizan las relaciones entre los estilos de aprendizaje de los profesores y las metodologías de enseñanza aprendizaje empleadas en el aula.

3.1. Relación estilo aprendizaje y factores personales

Los factores a analizar son género, experiencia profesional y primera titulación, tal y como se muestra en la figura 1.

Respecto al **género** de acuerdo con la figura no se aprecia ninguna influencia remarcable, salvo que el único con estilo divergente de la muestra tiene género masculino.

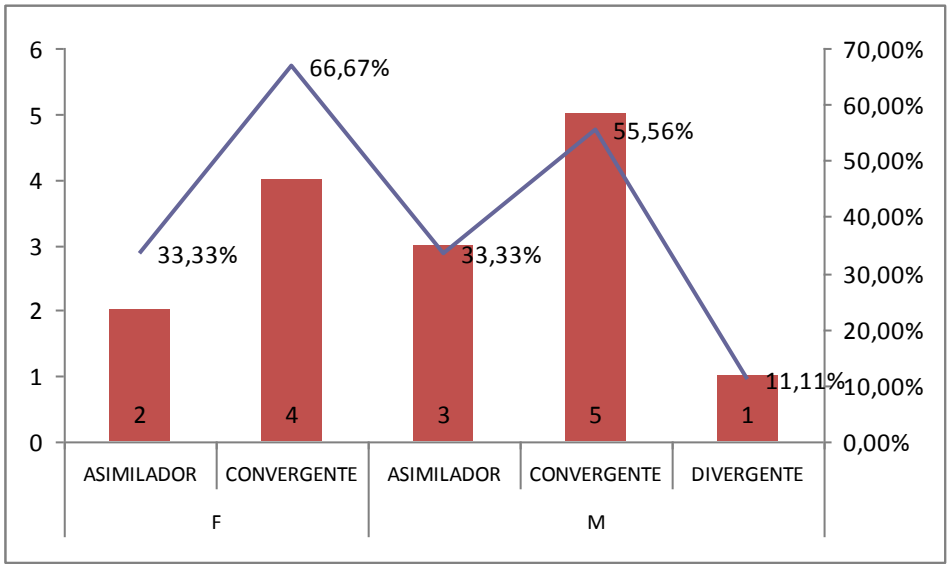


Fig. 1 Relación entre el género y los estilos de aprendizaje

Respecto a la **experiencia profesional** en ámbitos no relacionados con docencia tampoco se aprecia una influencia considerable. La figura siguiente indica para cada uno de los estilos la distribución entre si según se disponga de experiencia laboral diferente a la docente o no.

Editorial Universitat Politècnica de València

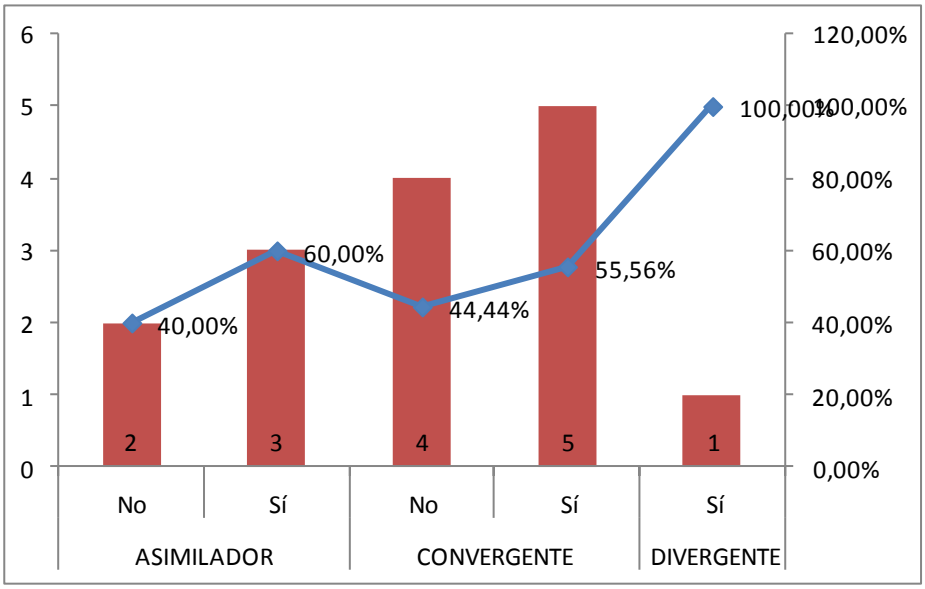


Fig. 2 Relación entre los estilos de aprendizaje y la experiencia profesional

Respecto a la posible influencia de la **titulación** en el estilo de aprendizaje se observan las siguientes relaciones representadas gráficamente en la figura 3. Se puede señalar una sútil influencia respecto al estilo convergente para los titulados en ADE e Ingeniería Industrial.

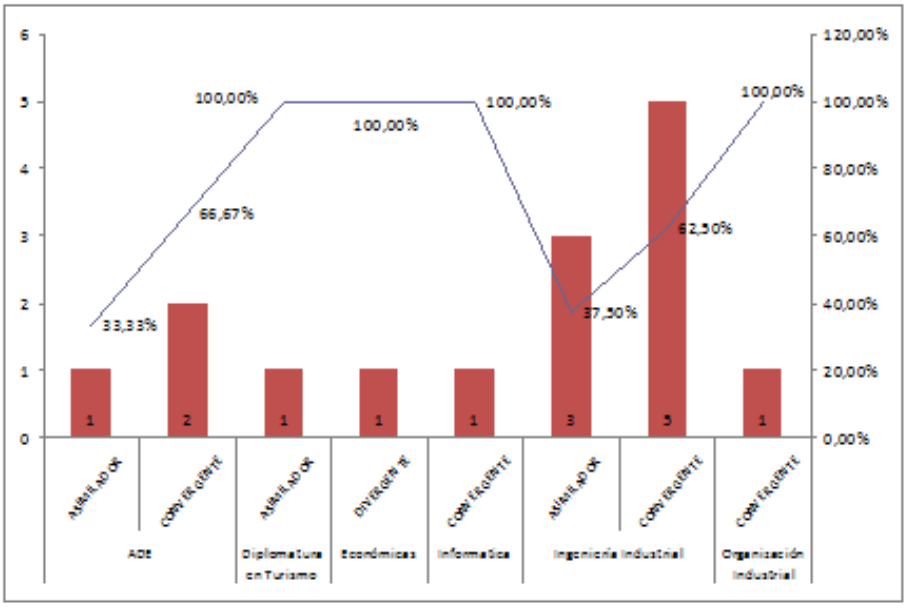


Fig. 3 Relación entre la titulación y los estilos de aprendizaje

Editorial Universitat Politècnica de València

3.2. Relación estilo aprendizaje y metodologías docentes

En este apartado se analizan las relaciones entre los estilos de aprendizaje de los profesores y las metodologías de enseñanza aprendizaje empleadas en el aula. Por una parte tenemos los valores agregados de todos los profesores independientemente del estilo de aprendizaje, tal y como se ve en la figura 4.

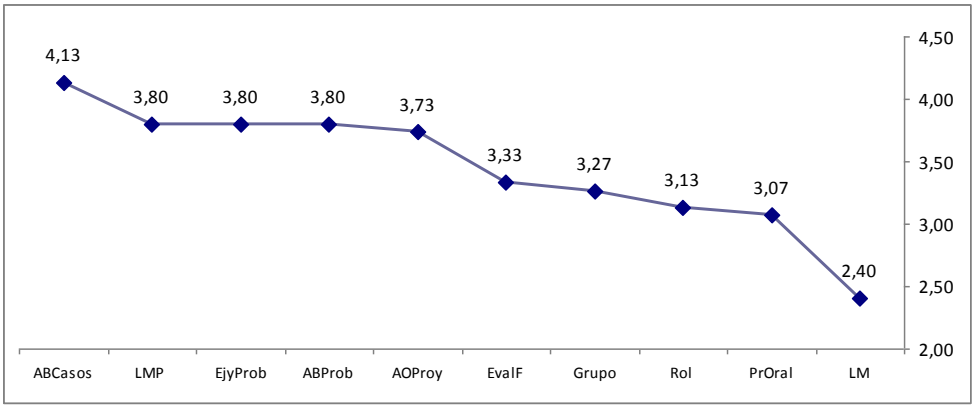


Fig. 4 Valores medios de predilección de metodologías de aprendizaje en el aula

Se puede destacar que el métodos de lección magistral es el menos preferido por los 15 profesores entrevistados, sin embargo el metodo de lección magistral participativa es el segundo más preferido, junto con la realización de problemas y casos, y el aprendizaje basado en problemas. La metodología más preferida es el apredizaje basado en casos.

Por otra parte, en la figura 5 se plantea para cada uno de los estilos de aprendizaje cual es el valor medio de predilección desde 1 (menos preferido) hasta 5 (más preferido) de las metodologías de enseñanza aprendizaje consideradas.

Editorial Universitat Politècnica de València

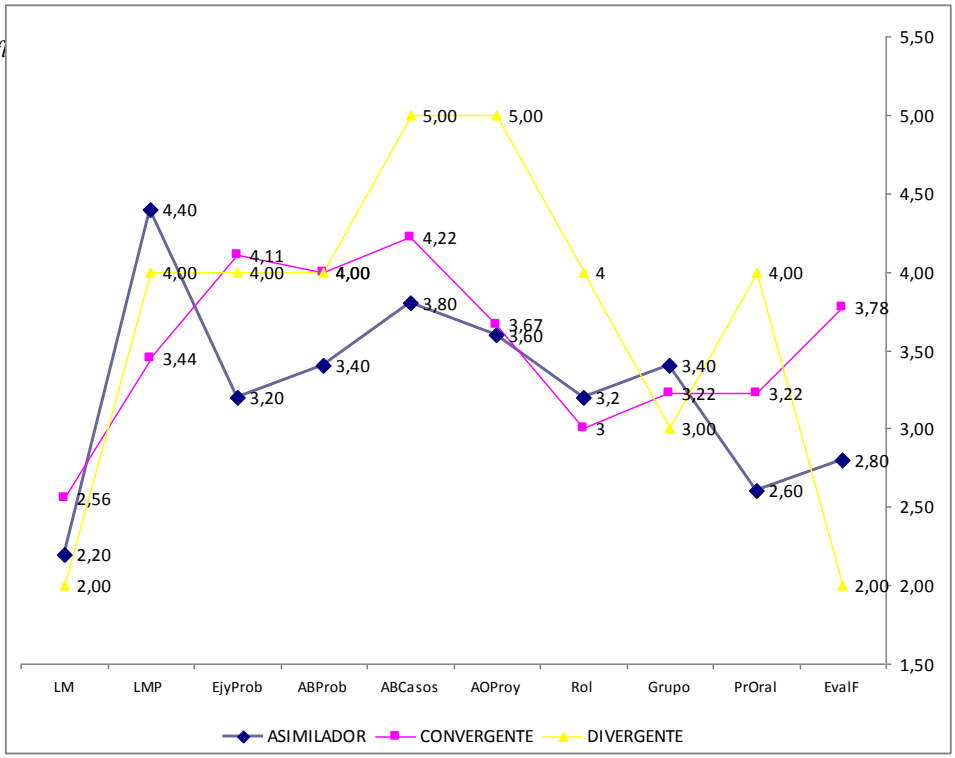


Fig. 5 Relación entre los estilos de aprendizaje y las metodologías de enseñanza-aprendizaje

La metodología preferida por los profesores con un estilo asimilador es la lección magistral participativa seguida por el aprendizaje basado en casos. Las metodologías menos preferidas son la presentación oral y la evaluación formativa. La metodología preferida por los profesores con un estilo convergente es el apredizaje basado en casos, seguida por la realización de problemas y ejercicios y la evaluación formativa. Para el único profesor con enfoque de estilo divergente las mas preferidas son el apredizaje basado en casos y el aprendizaje orientado por proyectos, y las menos preferidas son la lección magistral y la evaluación formativa. Entonces, claramente se observa que si se aprecían influencias en relación al modo de aprender de los profesores de acuerdo con el modelo propuesto por Kolb sobre los estilos de aprendizaje y sus metodologías de enseñanza-aprendizaje preferidas aplicadas en el aula.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Conclusiones y líneas de futuro

Este trabajo presenta para una muestra de profesores la influencia que pueden tener determinadas variables en el estilo de aprendizaje del profesor y, por otra parte, la influencia del estilo de aprendizaje del profesor a la hora de aplicar metodologías docentes para impartir la clase.

Respecto a la primera parte se analizó la influencia del género, la experiencia profesional distinta a la universitaria, la titulación y el número de años impartiendo docencia. No se apreciaron influencias significativas de las variables salvo que de modo global es muy destacable que no aparece el estilo de aprendizaje de acomodador en ninguno de los profesores que realizaron la encuesta, y el estilo divergente sólo aparece una vez (6,7%). El resto de los profesores se reparten entre un un estilo convergente (60%) y asimilador (33,3%).

Respecto al análisis de la influencia del estilo de aprendizaje del profesor a la hora de impartir la clase en el aula y aplicar ciertas metodologías docentes, se aprecian resultados muy interesantes, puesto que en función del estilo de aprendizaje hay cambios destacables respectos a los modos preferidos de dar la clase en aula.

Como líneas de futuro se plantea ampliar la muestra del profesorado, así como integrar además de los enfoques para la enseñanza en el aula, los enfoques para la evaluación. También sería interesante ver los resultados de profesores de distintos departamentos o analizar los datos de los profesores agrupados por titulaciones para comprobar si hay alguna correspondencia significativa entre estos grupos.

Agradecimientos

Sistemas de aprendizaje en acción en el ámbito de la educación superior (PIME/2017/A07), Universitat Politècnica de València.

Referencias

Alonso, C., Gallego, D., & Honey, P. (1999). Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora. Bilbao: Ediciones Mensajero.

Beck, S. (2008). The teacher's role and approaches in a knowledge society. Cambridge Journal of Education, 38 (4), 465-481.

Canós-Darós, L., & Mauri-Castelló, J.J. (2005). Metodologías activas para la docencia y aplicación de las nuevas tecnologías: una experiencia. XX Simposium Nacional URSI, Gandía, 2005.

Editorial Universitat Politècnica de València

Canós-Darós, L., Vidal-Carreras, P.I., Garcia-Sabater, J.P., & Santandreu-Mascarell, C. (2018). Is there a relationship between the lecturer's learning style and methodologies used in teaching? Some reflections. 12th International Technology, Education and Development Conference (INTED 2018)

Felder, R.M., & Silverman, L.K. (1988). Learning and Teaching Styles. Engineering Education. Engr. Education, 78 (7), 674-681.

Gardner, H. (2011). Frames of mind: The theory of multiple intelligences. Basic books.

Kagan, D.M. (1980). Syntactic complexity and cognitive style. Applied Psycholinguistics, 1 (1), 111-122.

Kolb, D.A. (1984). Experiential Learning: experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8862

Adolescencia y las emociones representadas a través del arte

María del Rocío Ripoll Lluquet
Valencia, España, UPV, mrocioripoll@gmail.com

Resumen

Ser adolescente no es fácil. Necesitan ser aceptados por la sociedad, sentirse útiles. En cambio, la sociedad se empeña en rechazarlos. Sus palabras rara vez cuentan, y sus conocimientos no están lo suficientemente arraigados para aportar algo a la sociedad. Por ello, sufren, ven cercana la soledad, y rara vez expresan sus miedos, sus dudas.

Es muy importante para el adolescente sentirse seguro y apoyado por los demás. Por ello, la escuela, por su parte, ha de enseñarles a saberse expresar y a saber escuchar. Psicólogos como René Diekstra y Howard Gardner, comparten la idea de un cambio en la manera de educar. En las escuelas, se les suele privar de una educación social, artística y emocional. El aprendizaje artístico debe girar en torno a proyectos; y éstos, dar lugar a esa reflexión, motivación, creatividad.

Nos encontramos con un proyecto de innovación que incorpora una propuesta didáctica en el contexto académico donde se lleva a cabo. En este proyecto, al adolescente se le anima a profundizar en la búsqueda de sus sentimientos y a saber expresarlos a través del arte. Se hace hincapié en el lenguaje audiovisual como medio de expresión, en la que los adolescentes puedan expresar sus sentimientos y emociones a través de la técnica de Stop motion. Al no tener que expresarlos con palabras, se pierde el miedo al rechazo y el proyecto se convierte, inconscientemente, en el alma del adolescente. Con sus obras se vuelven más transparentes.

Este proyecto se llevó a cabo en el colegio Chamberí maristas con adolescentes, que pudieron exteriorizar sus problemas a través del lenguaje audiovisual.

En las escuelas, debe primar el esfuerzo por una educación creativa. Porque la clave del futuro es motivar al adolescente. Así, el educador Ken Robinson, hace referencia a la animación como una herramienta excelente para ayudar al desarrollo de la creatividad de los adolescentes.

Editorial Universitat Politècnica de València

Palabras clave: *Adolescencia, creatividad, Stop motion, secundaria, identidad, educación, innovación, formación, sentimientos, emociones, arte.*

1. Introducción

Allá donde las palabras no alcanzan, la imagen cobra un gran protagonismo, al ser ésta capaz de transmitir lo que con ellas es difícil de explicar.

Ser adolescente no es fácil. Atraviesan una etapa de constantes y rápidas transformaciones, ya sea psíquica o físicamente hablando. El ser adolescente es egoísta, indeciso, y vive en una constante duda sobre qué camino seguir. Surgen miedos por el presente que les toca vivir, así como por el futuro que viene. Necesitan ser aceptados, sentirse útiles, encajar en la sociedad, pero en cambio, la sociedad sin darse cuenta les rechaza, les bloquea. Sus palabras rara vez cuentan, y sus conocimientos sobre la vida no son suficientes para aportar algo a esta sociedad. Todo esto hace del adolescente un ser inseguro, que se refugia en sí mismo y surge el temor por expresar sus dudas, por abrirse a la sociedad; a veces ligado a una ausencia de respuesta o a la incapacidad de saberse expresar.

Nos encontramos con este proyecto, donde se anima al adolescente a expresar sus emociones y sentimientos a través del arte, de forma consciente y a su vez jugando con el subconsciente. Se aborda este tema que tanto preocupa y en el que psicólogos como René Diekstra y Howard Gardner comparten su opinión sobre la privación a los alumnos del aprendizaje social y emocional, y la falta de aprendizaje artístico que dé lugar a la reflexión y motivación, así como a la creatividad. Con ello, el proyecto habla de ausencia, de melancolía, de adolescencia.

Se hizo un ejercicio en el colegio Chamberí Maristas con alumnos de secundaria, los cuales fueron capaces de exteriorizar sus problemas a través de un medio audiovisual, como lo fue en este caso el Stop motion; sin necesidad de palabras, sin desacuerdos.

Utilizamos la animación como medio para expresar los sentimientos e ideas de estos adolescentes, debido al gran protagonismo que la imagen está teniendo en nuestros días. Cada vez más, las palabras se quedan atrás si hablamos de la imagen. Así pues, un buen uso de ella, ayuda a captar la atención del espectador y se llega a su vez a la representación de uno mismo a través de ella. Observando, no solo se puede conocer al artista, sino a todo lo que conlleva.

Así pues, se les explica a los adolescentes la técnica del Stop motion y se les anima crear composiciones donde ellos son los protagonistas, donde reflejen sus sentimientos, dudas y preocupaciones; siendo así sinceros, artistas y creativos.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Objetivos

Dado que hacemos referencia a adolescentes, se presupone por tanto la madurez del alumnado para tratar temas delicados como podría ser la melancolía. Una melancolía entendida como la incomprensión hacia ciertas cosas, de ciertas personas, de un mundo cambiante que se les queda pequeño, o quizás grande; donde el refugio no existe para algunos, y la soledad en cambio abre camino en sus vidas.

Centrando la atención en los objetivos, serán los siguientes:

1- Desarrollar la creatividad
2- Recurrir al lenguaje plástico para poder transmitir nuestros sentimientos.
3- Dar un giro a la forma de enseñar arte, ya que muchas veces se les priva a los adolescentes del aprendizaje social y emocional; dando lugar a la reflexión, motivación y creatividad.
4- Crear una vía de expresión en la que el adolescente se pueda abrir al mundo sin necesidad de palabras.
5- Aprender a interpretar las distintas formas de expresión arística.
6- Comprender la complejidad de la creación audiovisual.
7- Analizar los distintos sentimientos y sus posibles formas de comunicarlos por un medio audiovisual.
8- Reflexionar sobre la idea de sentimiento.
9- Aprender a interpretar las distintas maneras de expresión visual.

3. Desarrollo de la innovación

Insolencia, impaciencia, despreocupación; connotaciones negativas achacadas durante décadas a la representación del adolescente. Adolescencia como tiempo de refugio, de cambios costantes, de rebeldía. G. Stanley Hall describe la adolescencia como un período de "tormenta e ímpetu". Llena de cambios, en la que el adolescente entra en la búsqueda de su identidad.

El adolescente está en contínua necesidad de intentar aceptarse. Ante la no aceptación del adolescente, surge esa necesidad de aferrarse a algo o a alguién, la necesidad de pertenecer; y cuando esto desaparece, se sienten de nuevo perdidos, aislados; la soledad llama de nuevo a su puerta. Todo esto ligado a la inseguridad y el miedo al rechazo que sienten, les lleva a no llegar a expresar sus dudas o sentimientos. Por eso, es muy importante por nuestra parte, sobre todo por los educadores, hacerles sentir ese apoyo y comprensión que tanto necesitan.

Editorial Universitat Politècnica de València

La escuela pues, ha de formar personas capaces de saberse expresar, personas de saber escuchar; y ha de cambiar su forma de educar en cuanto al arte nos referimos. Pues hoy en día, en las escuelas se les suele privar de aprendizaje social y emocional, así como del aprendizaje artístico. Mientras, se cree que la educación es cada vez más libre y no se está teniendo en cuenta la censura creativa a la que se les somete a los propios alumnos. Se les enseña a no fallar y están programados a aprenderse las cosas tal cual les vienen; se les enseña a copiar, más no a imaginar. Esto es un error, ya que desde niños, se cuenta con el don de la creatividad, y sin darse cuenta las escuelas lo van apartando poco a poco. La creatividad pues, no debería quedarse al margen, ya que al igual que triunfa el que más sabe, muchas veces eso implica ser el que más arriesga, y el que más arriesga normalmente es el que más innova, y no se puede pues, innovar sin tener un cierto aire de creatividad en el cuerpo. Éste aprendizaje artístico, debería girar en torno a proyectos que dieran lugar a esa reflexión, motivación y creatividad del alumno. Es por ello que este proyecto educativo aborda el tema de creación de una vía de expresión en la que los adolescentes puedan abrirse al mundo sin necesidad de palabras, tan solo a través de la representación visual y audiovisual. Que sean capaces de transmitir sus sentimientos y emociones a través de un medio audiovisual; de transmitirlos al mundo exterior de una manera consciente y a su vez jugando con el subconsciente.

En nuestra sociedad, donde lo visual está cada vez más presente, un buen uso de los medios audiovisuales ayuda a captar la atención del público espectador. Artistas como Motomichi Nakamura, opinan que la animación es una de las vías que utilizan los artistas para poder comunicar sus ideas. A través de una imagen se puede llegar a reflejar uno mismo; entendiendo a la imagen como alma del autor. A través de ella podemos conocer a la persona, ya que con ésta es más fácil de expresar sentimientos que con frecuencia no se comunicarían con palabras. Así, entendemos la animación como un recurso artístico importante, el cual proporciona al adolescente facultades y oportunidades de superar obstáculos y transmitirslos al mundo exterior de forma precisa y sin la necesidad de palabras.

Así pues, nos encontramos ante un proyecto de animación en el cual se anima al adolescente a profundizar en sus sentimientos y emociones y a saber plasmarlos y transmitirlos a la sociedad de forma artística y creativa, como lo es en este caso, a través del lenguaje audiovisual, a través de la técnica del Stop motion.

Poco a poco, y a través del Stop motion, el adolescente va registrando composiciones que representan su mundo, lo que permite acercarse a ellos. Conocerlos, escucharlos, y animarlos a expresar sus sentimientos sin miedo al rechazo de la sociedad que les rodea, es una de las principales premisas de este proyecto de innovación e investigación.

Editorial Universitat Politècnica de València

3.1. Metodología empleada

En este proyecto se han utilizado distintas metodologías. Entre ellas encontramos, la clásica magistral y la más utilizada en antaño; la tutoría proactiva, no muy conocida, en la cual el docente anticipa la información necesaria sobre el tema que los alumnos puedan necesitar en el futuro; y la metodología de investigación, la cual ocupa un puesto importante.

Si tenemos en cuenta que una de las intenciones es la de hacer comprender a los alumnos que en esta etapa tan difícil, como lo es la adolescencia, no se encuentran solos, sino que ellos mismos comparten sentimientos y sensaciones; y haciéndoles ser conscientes de ello, podría tenerse en cuenta aquí también el uso de una metodología de trabajo cooperativo, con el fin de que sientan apoyo mutuo.

Al principio se hace hincapié en el tema a tratar, dada su gran importancia. Se pretende llegar así a los alumnos de una forma más cercana. Posteriormente, se han estudiado diferentes referentes artísticos en la que se aprecia que también ellos han pasado por esta época de melancolía. Se anima pues a los alumnos a acercarse a ellos, y a conocerles mejor, a través de su estudio.

La segunda parte de este proyecto de investigación e innovación consiste en la producción audiovisual por parte de los jóvenes bajo la técnica del Stop motion. Ésta técnica es la elegida al ser tan cercana para todo tipo de público. Siempre teniendo en cuenta que la finalidad es que los adolescentes transmitan sus sentimientos y emociones en esta obra visual y audiovisual, y así comunicarse con el mundo exterior sin necesidad alguna de palabras.

4. Resultados

El adolescente rehúye las explicaciones, vive en constante duda y apenas se reconoce en el ayer. Ese miedo constante al rechazo, a no ser aceptados, conlleva a no decir ni una palabra, a no dejar entrever sus pensamientos. Se podría entender mejor al adolescente, cuando las palabras no son sinceras, si se pudiera leer el pensamiento. Y se puede. Ese miedo a la incomprensión conlleva a la prudencia. Prudencia de no hablar más de la cuenta, de no dejarse ver quien es.

Por eso, el trabajo artístico juega un papel importante, donde el adolescentebaja la guardia, existe cierta relajación, e intenta llevar a cabo de la mejor forma posible su proyecto. Reflexiona, medita, lo que conlleva a plasmar aquello que siente de una forma casi precisa. El miedo al rechazo desaparece al ser la imagen la que da sentido al trabajo. Ésta, viene siendo el alma del alumno, donde queda reflejada de forma inconsciente.

Editorial Universitat Politècnica de València

A través de los videos realizados, una parte de la adolescencia queda reflejada en ellos. Es tanto así que cada trabajo es único y cobra una fuerza importante en la que conociendo un poco al autor, te das cuenta que solo él podría haber creado esa obra. Con ella, el adolescente se vuelve más accesible, más transparente.

Entre los trabajos artísticos destacamos:

THE WIRE MAN, el miedo a no poder cumplir lo que se espera de nosotros, la necesidad de comprensión, de no sentirnos solos.

DAY DREAM, se agradece a la comprensión amiga ante el dolor producido por la falta de reconocimiento, en un mundo gris poco dado a ello.

LA INFANCIA PERDIDA, aborda la frustración ante la vida que nos rodea, haciendo hincapié en la esperanza de un futuro mejor, aquí en forma de rescate.

Ideas que se repiten; soledad, incomprensión, consuelo, amor, dolor, añoranza, huida, esperanza, reconocimiento, melancolía. Una forma de acercamiento a la psicología adolescente y a su propia personalidad. Aunque mañana, ya no sea la misma.

En la exposición de cada trabajo se adjuntan imágenes del mismo y la explicación del autor o autores en letra cursiva. Nuestra interpretación, a veces poética, siempre didáctica, a tono con el proyecto propuesto. Se acompaña también un enlace a cada vídeo, para poder visualizarlos. A continuación, se exponen algunos de los proyectos resultantes.

4.1. Day Dream



Fig.1;Fig.2;Fig.3; M,M-M,A Day dream, 2016. Stop motion. Disponible en: < https://youtu.be/TrHUnYaYX3w >

"El corto refleja la realidad de la sociedad. El muñeco blanco representa a aquellas personas que tienen ideas maravillosas y vanguardistas, pero el resto de la sociedad (representada por el muñeco azul), no te dejan llevarlo a cabo. Por ello hay tanta gente oprimida, pero, si alguien te ayuda a salir de ello (muñeco marrón), podrá triunfar el amor frente al miedo".

El gris, gris de mediocridad. La sociedad le ha elegido para decorar sus carencias. Cualquier otro color desentona a su lado. Pero las personas tienden a veces en su

Editorial Universitat Politècnica de València

individualidad a contradecir su colectividad. Se esfuerzan, se afanan por destacar, por consolidar su personalidad y su trabajo en ese mundo anodino al que pertenecen. Un mundo convaleciente de envidia que no favorece los reconocimientos ajenos a la vez que lucha por los propios. Competencia voraz; otra vez la mediocridad campando a sus anchas. El no reconocimiento de una labor bien hecha puede ser sinónimo de hundimiento. Y sumisión a la tiranía. Se echa en falta la mano amiga; y a veces llega. La comprensión, el agradecimiento o el amor son antagónicos a la mediocridad, y las mejores armas para combatirla. No hay que tener miedo al desprecio si estamos seguros de nuestro trabajo, aunque no haya elogio, mientras aún quede amor.

4.2. La Infancia Perdida

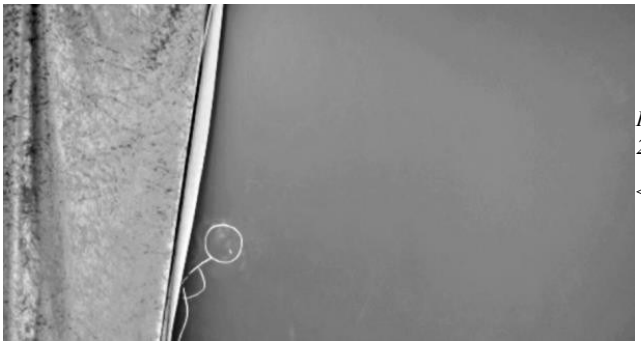


Fig.4 D,A.-G,M.La infancia perdida, 2016. Stop Motion. Disponible en:

< https://youtu.be/5v8av7jWs90 >

"Nuestro trabajo como temática principal a tratar es la melancolía. Una melancolía vista desde los ojos de una chica, en la que la vida que le rodea es gris, apagada, llena de sufrimiento y tristeza. Recurre desde su imaginación a un mundo onírico y fantástico para recuperar aquel sentimiento de indiferencia ante el mundo que la rodea, reviviendo así aquella infancia que perdió al crecer. En el Stop motion aparecen símbolos como el dragón de la historia interminable haciendo referencia a la película visualizada cuando somos niños, y la planta con doble sentido, simboliza la maduración mental de la persona".

Alex forma parte de la fantasía animada. Es la protagonista, la chica melancólica ante la vida que le rodea. Necesita aislarse, protegerse, armarse; del entorno, con coraza, de valor. Otra vez los recuerdos salen al rescate como elementos presentes en la trama. Michael Ende, la historia interminable y Fújur, el dragón de la suerte. Salva a la chica del mundo gris, el mundo triste, el mundo anodino. Y es curioso que el rescate se produzca al final de la madurez mental, al final de la adolescencia. Es significativo y nada reconfortante; no se puede chillar más alto. Aquí el melancólico se da más cuenta de lo que verdaderamente le rodea cuanto más madura. "Si no pienso, no me entero". Pero el adolescente piensa, y se pregunta, y a veces no halla respuestas, o las que halla no le satisfacen. En el pensamiento

Editorial Universitat Politècnica de València

melancólico casi siempre hay un futuro mejor que se añora; y no se espera. Huir puede ser la solución; pero no siempre acude Fújur al rescate.

4.3. The Wire Man



Fig.5 A,A-B,I: The Wire Man, 2016. Stop Motion. Disponible en: <https://youtu.be/J6DrBIMc-Gs>

"El tema principal de este proyecto es la melancolía relacionada con la adolescencia. Nos hemos centrado en el sentimiento de soledad. Durante la etapa de la adolescencia muchos jóvenes sienten incomprensión y mucha presión al ser incapaces de cumplir los roles sociales establecidos. En un principio se puede apreciar como nuestro personaje crece, inspirándonos en el nacimiento de una mariposa al salir de su crisálida. En el momento en el que consigue levantarse, se percata de su soledad, y da vueltas buscando a alguien que esté a su alrededor. ...

Antes de hacerlo estuvimos mirando varios cortos de animación para inspirarnos y hubo uno en concreto que nos llamó la atención, un corto llamado Coda. Narra la historia de un pobre borracho que muere atropellado al salir de una discoteca, su alma no tarda en encontrarse con la Muerte, con la que intenta negociar desesperadamente antes de sucumbir finalmente al sueño eterno. Ese corto refleja la soledad que siente el hombre cuando muere e intenta aferrarse a la vida".

Soledad, motivo de melancolía. Al tema de la incomprensión, se añade la presión por no poder cumplir lo que se espera de nosotros. Falta de concentración, de dedicación, y el pensamiento en otro lugar, que lastra el rendimiento. Quizá aún no sabemos exactamente qué se espera de nosotros. El sentimiento de soledad se percibe al madurar; y en la adolescencia se necesita comprensión, y para que ésta exista y se perciba no podemos sentirnos solos.

Editorial Universitat Politècnica de València







Fig.6; Fig.7;Fig.8; Fig.9; Fig.10 A,A-B,I: The Wire Man, 2016. Stop Motion.

5. Conclusiones

Soy consciente de lo difícil que puede llegar a resultar en la adolescencia la exteriorización de los problemas, por no saber expresarlos, o no atreverse a contarlos. Por eso se ha hecho hincapié en la labor orientadora del docente, en la que se intenta escuchar al adolescente no solo con palabras, sino a través del lenguaje audiovisual, empleando así el arte como medio de expresión. Haciéndoles ser artistas, creativos, sinceros.

Por ello, este proyecto de innovación, es a su vez una propuesta educativa, en la que empleando el arte como medio de expresión, se anima a los adolescentes a profundizar en la búsqueda de sus sentimientos. Así pues, por medio del lenguaje audiovisual, los adolescentes han exteriorizado de forma subconsciente problemas existentes, siendo posible facilitar la ayuda necesaria para la resolución de los mismos.

Considero pues que la creatividad no hay que dejarla al margen, y que es muy importante tratar a cada alumno de manera personal y distinta. Quizás, enseñándoles a ser un poco libres en su manera de aprendizaje, y enseñarles a aprender mediante proyectos, quizás así crezcan más genios creativos capaces de innovar y de sentirse seguros de sí mismos, aun sabiendo que son distintos al resto.

Editorial Universitat Politècnica de València

Con respecto a la técnica empleada en el estudio con adolescentes, fue un acierto debido a su gran capacidad para captar la atención del espectador, así como la de su propio autor. Es un técnica muy recurrida para llevarla a cabo en el aula y nada mejor que la animación para dar un toque creativo a la enseñanza y la forma de aprender las cosas.

Referencias

ARNETT, J. J. (1999). "Adolescent Storm and Stress" *en American Psycologist.* American Psicological Association. Vol 54, No 5. 317-326. <http://www.jeffreyarnett.com/Arnett_1999_AmPsy.pdf> [Consulta : 5 de enero de 2018].

ARNETT, J. J. (2000). "Emerging Adulhood, A Theory of Development From the late Teens Through the Twenties" *en American Psycologist.* American Psicological Association. Vol 55, No 5. 469-480. <http://www.jeffreyarnett.com/articles/ARNETT_Emerging_Adulthood_theory.pdf> [Consulta : 5 de enero de 2018].

ARNHEIM, R. (1997). *Arte y percepción visual.* Madrid, España: Alianza Editorial.

AYMERICH, C Y M. (1976). *Expresión y Arte en la Escuela 2 : la expression plástica. Barcelona : Teide.*

BORDIGNON, N. A. (2005). "El desarrollo psicosocial de Eric Erikson. El diagrama epigenético del adulto" en Revista Lasallista de Investigación [en línea] Vol 2 No 2 <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69520210> [18 de Julio de 2016].

Et al., (2006) *Dinámicas de creación y procesos terapeúticos.* Universidad de Murcia : Imprenta Valle C.E.E.

DURÁN, G., SÁNCHEZ, J. (1954) *La psicología de los artistas.* Madrid : Espasa-Calpe. ERIKSON, E. (1998) *O ciclo de vida completo.* Porto Alegre : Artmed.

EISNER, E. W. (2004). *El arte y la creación de la mente : el papel de las artes visuales en la transformación de la conciencia.* Paidós.

GOMBRICH, E. H. (2002). *Arte e illusion : estudio sobre la psicología de la representación pictórica.* Londres : Phaido Press Limited.

Hall, G.S.(2011). "Adolescencia" En :rtve.es, Tres14. <http://www.rtve.es/alacarta/videos/tres14/tres14-adolescencia/978777/>. [Consulta : 3 de diembre de 2017]

KILEY, D. (1983). *The Peter Pan Syndrome : Men who Never Grown Up.* London : Corgi Books.

ORTIZ, A ; PIQUERAS, M. J. (1995). *La pintura en el ciné : Cuestiones de representacion visual.* Barcelona : Ediciones Paidós ibérica.

Editorial Universitat Politècnica de València

RIPOLL, M.R. (2016). *Adolescencia y Melancolía: Proyecto de educación con técnica de Stop Motio (Trabajo de fin se máster). Universidad autónoma de Madrid, España.*

ROBERT, J., STENBERG AND TODD, J. LUBART. (1995). *La creatividad en una cultura conformista : un desafío a las masas*. Barcelona : gráfiques 92, S.A.

ROBINSON, K. (2011). *Out of our minds : Learning to be creative.* United Kingdom : Capstone publishing.

RUIZ,. (2014). *La animación como herramienta didáctica*. Tesina fin de master. Madrid : Universidad Autónoma de Madrid.

SAÉNZ VALIENTE, R. (2006). *Arte y técnica de animación,* España : Ediciones de la flor.

SELBY, A. (2009). *Animación : Nuevos proyectos y procesos creativos.* Barcelona : Parramón ediciones.

TAYLOR, R. (2000). *Enciclopedia de la animación : una guía compléta de técnicas paso a paso acompañada de una notable muestra de obras terminadas*. Barcelona : editorial Acanto.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8863

De la idea al proyecto de ESCUELA 2.0

Enric Torres Barchino[a], Manuel Martínez Torán[b] y Manuel Contero González[c]
[a]I3B, Universitat Politècnica de València, entorbar@ega.upv.es, [b]Departamento de Dibujo, Universitat Politècnica de València, mmtoran@upv.es y [c]I3B, Universitat Politècnica de València, mcontero@upv.es

Abstract

Spain is the second country in the EU (28) with more school drop-outs. 18.5% of students do not complete secondary school and is the fourth country in the OECD (35) with 23.2% of young people (16-29 years) that neither study nor work. In recent years, the educational movement STEM or STEAM is presented as an alternative to learning with an extensive background and recognized around the world. In our country a political debate with vision for the future and the participation of society and the educational community is necessary. Reflect on the current educational model and how implement it will help that he is more equitable and quality. Despite this situation, and although unequally, (academic) formal and non-formal education (makers spaces, do-it-yourself, slow-education, etc.) move towards innovation and inclusion of people and virtual environments of learning. The information and communication technologies (ICT) and the methodologies based on projects (PBL), the use of personal learning environments (PLE) learning and networking (PLN), are generating great expectations in the education sector. The decided educational bet from institutions and programmes for training and evaluate the teaching staff can improve the competences and skills that students should acquire to give meaning to the so-called school 2.0. In this context, we will try to answer the following questions: If there is more technology in the classroom, you will get more knowledge? With the e-learning is improved the motivation of learning to learn? Are we losing the skills of the know-how? Why is innovation in education important?, and What do we mean by innovative school?

Keywords: *educational path, teaching teams, school 2.0, STEM+, training of teachers, PBL, hyper class and analysis of experiences of innovation*.

Editorial Universitat Politècnica de València

Resumen

España es el segundo país de la UE(28) con más abandono escolar, el 18,5% de alumnos no terminan la ESO y es el cuarto de la OCDE(35) con el 23,2% de jóvenes (16-29 años) que ni estudian ni trabajan. En los últimos años, el movimiento educativo STEM o STEAM se presenta como una alternativa de integración de aprendizajes, además, cuenta con una amplia experiencia y de reconocimiento en todo el mundo. En nuestro país hace falta un debate político con visión de futuro, con la participación de la sociedad y de la comunidad educativa. Reflexionar sobre el actual modelo educativo y de cómo implementarlo ayudará a que sea más equitativo y de calidad. Pese a esta situación, y aunque de manera desigual, tanto la educación formal (académica), como la no formal (makers spaces, do-it-yourself, slow-education, etc.) se mueven hacia la innovación e inclusión de las personas y hacia entornos virtuales de aprendizaje. Las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), junto con las metodologías basadas en proyectos (PBL), el uso de entornos personales de aprendizaje (PLE) y de trabajo en red (PLN), están generando grandes expectativas en el sector educativo. La apuesta decidida de las instituciones educativas y de programas para la formación y evaluación del profesorado, pueden mejorar las competencias y habilidades que deben adquirir los alumnos para dar sentido a la denominada Escuela 2.0. En este contexto, trataremos de dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿a más tecnología en el aula, se adquiere mayor conocimiento?, con el aprendizaje virtual (e-Learning) ¿se mejora la motivación por el aprender a aprender?, ¿se están perdiendo las habilidades del saber hacer?, ¿por qué es importante la innovación en educación?, y ¿qué entendemos por escuela innovadora?

Palabras clave: *Senda educativa, equipos docentes, escuela 2.0, STEM+, formación del profesorado, PBL, hiperaula, análisis de casos de innovación.*

1. Introducción

La generalización en el uso de las TIC en la Escuela, está suponiendo sobre todo adquirir habilidades para el uso de ordenadores, aplicaciones para los teléfonos inteligentes, tabletas, pizarras digitales, o para comunicar informaciones *online*. un gran reto para los métodos de enseñanza del profesorado y para el aprendizaje colaborativo de los estudiantes.

Editorial Universitat Politècnica de València

La denominada Escuela 2.0 está siendo la palanca del cambio educativo, su objetivo es poner en marcha las aulas digitales del siglo XXI, aulas dotadas de infraestructura tecnológica y de conectividad, para garantizar un cambio en la metodología de trabajo, ya que en la actualidad disponemos de aulas del siglo XIX, alumnos del siglo XXI y profesores del siglo XX.

El aprendizaje virtual y en red, junto con las propuestas que en la actualidad se están realizando desde la educación formal, como desde la educación no formal (*makers spaces, MOOCs, do-it-yourself, after-school, eLearning*, etc.), están haciendo desaparecer las barreras espacio-temporales. Además, la formación es cada vez más flexible, y el profesorado pasa a ser un tutor que orienta y facilita los procesos formativos, cuya comunicación de contenidos es constante y actualizada.

Las nuevas metodologías de aprendizaje, como por ejemplo las basadas en proyectos o problemas (PBL)[1], en entornos personales de aprendizaje (PLE)[2] y en las redes personales de aprendizaje (PLN)[3], están suponiendo una demanda creciente en la denominada sociedad del conocimiento y de la innovación.

En España, en los últimos años se están mejorando los resultados académicos como la tasa de idoneidad[4], abandono escolar[5] y fracaso escolar[6], así como la adquisición de competencias[7] y habilidades que deben adquirir los alumnos. Aún así, estos índices siguen siendo altos, en 2017, el 18,5% de alumnos no terminaron la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), mientras que en la UE(28) fue del 11%.

---

[1] Project Based Learning (PBL). Disponible: https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_de_proyectos

[2] Personal Learning Environment (PLE). Disponible: https://es.wikipedia.org/wiki/Entorno_personal_de_aprendizaje

[3] Personal Learning Network (PLN). Disponible: https://es.wikipedia.org/wiki/Red_personal_de_aprendizaje

[4] Tasa de idoneidad: porcentaje de alumnos que realiza un curso escolar según su edad. Por ejemplo, en 1º curso ESO el 86,10% pasa de curso (13,90% repite curso), mientras que en 3º curso ESO el 67,50% pasa de curso (32,50% repite curso).

[5] Abandono escolar: en España, el 19% de la población entre 18-24 años no logra titularse en Bachillerato o Formación Profesional.

[6] Fracaso escolar: alumnos que a los 16 años no logran el Graduado en la ESO. En 2017, el 18,50% no logró el Graduado en la ESO.

[7] Competencias: el proyecto DeSeCo (OCDE, 2003) definió el concepto de competencia como "la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada".

Editorial Universitat Politècnica de València

La senda educativa (itinerarios de formación que siguen los jóvenes a partir de los 16 años), es del 66%, mientras que el 34% no sigue ningún tipo de estudios.

En el curso 2015-16, la población escolar (enseñanzas no universitarias) fue de 8.108.679 alumnos, distribuyéndose así: educación infantil, primaria y ed.especial 4.766.071 alumnos, Educación Secundaria Obligatoria 1.868.584 alumnos, Bachillerato 694.224, FP-Básica 62.025, FP-GM 350.226, FP-GS 355.277, y otros programas 12.272 alumnos.

La población de jóvenes (a partir de 16 años) que continuaban su formación postobligatoria, fue de 1.461.752 alumnos, distribuyéndose así: FP-Básica 62.025 (4,24%), FP-GM 350.226 (23,95%), FP-GS 355.277 (24,30%), y Bachillerato 694.224 (47,49%).

Por otra parte, la pérdida de matrícula en Ingeniería sigue siendo preocupante, dada la necesidad de empleo tecnológico que requiere una economía basada en la innovación. Sigue la tendencia de los últimos años, las mujeres en Ingeniería representan el 23,6% y los hombres el 76,4%, y los titulados universitarios vinculados a estudios STEM+[8] representan el 26%.

En este contexto, las metodologías basadas en proyectos o problemas (PBL), el aprendizaje virtual (*eLearning*) y la integración de áreas STEM están adquiriendo gran protagonismo, junto con las metodologías activas[9], pero todas estas técnicas y tecnologías, ¿están mejorando significativamente el aprendizaje de conocimientos y habilidades?, o más bien, ¿son usadas mayoritariamente para el entretenimiento?

Las administraciones educativas (MECD y CC.AA.) están haciendo esfuerzos para desarrollar planes de formación del profesorado y para la innovación docente. Es cierto, que el voluntarismo es el factor que determina que los centros educativos asuman como una oportunidad incluir las TIC y el cambio metodológico que supone la Escuela 2.0, pese a que la educación en España aún sigue sin un rumbo claro. Se pierde mucho talento joven, y la mucha dedicación del profesorado se diluye y no se obtienen los resultados esperados.

Existen múltiples factores que influyen en el desinterés y la desmotivación por el aprendizaje, entre otras razones por las trabas que supone el conocimiento estanco de las asignaturas del currículo. Se sigue suspendiendo mucho. Por ejemplo, en 1º curso ESO (12-13 años) promocionan el 83,7% de chicos y el 89% de chicas, mientras que en 4º curso ESO (15-16 años) es del 80,7% de chicos y del 87,9% de chicas.

---

[8] El concepto STEM / STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Math*) fue concebido por John Maeda (EE.UU, Seattle, 1966) siendo presidente de la *Rhode Island School of Design* (EE.UU, Rhode Island). Disponible: https://www.risd.edu/

[9] Metodologías activas. Disponible: http://blogbibliotecas.mecd.gob.es/2015/10/27/nuevos-modelos-de-ensenanza-libros-recientes-en-la-biblioteca/

Editorial Universitat Politècnica de València

Sin embargo, cuando analizamos cual es el porcentaje de alumnos con todas las asignaturas aprobadas (superadas a final de curso), la situación cambia. En 1º curso ESO es del 51,5% de chicos, y del 64% de chicas, mientras que en 4º curso ESO, pasa a ser del 61,7% de chicos y del 71,4% de chicas.

La edición de PISA-2015 (evaluación de los jóvenes de 44 países de la OCDE sobre qué saben y son capaces de hacer a los 15 años), se centra en el rendimiento en matemáticas, ciencias y comprensión lectora. España se sitúa en una posición intermedia respecto de la OCDE(44). En Matemáticas se sitúa en la posición 28, en Lectura en la posición 24, y en Ciencias en la posición 27. Ahora bien, respecto de la UE(32), España se sitúa en Matemáticas en la posición 27, en Lectura en la posición 22, y en Ciencias en la posición 25. Entre 2012 y 2015, 7 de 10 países con los mejores resultados en matemáticas, ciencias y comprensión lectora fueron asiáticos.

La investigación que se presenta, analiza el contexto educativo (ESO y Bachillerato), y cómo las nuevas metodologías se pueden implementar en el proceso de enseñanza y aprendizaje, a través de la propuesta de integrar áreas de conocimiento STEM.

2. El concepto de Escuela 2.0 y la necesidad de innovar en educación

Diversos autores[10] e instituciones educativas[11] hace tiempo que están desarrollando experiencias sobre la denominada Escuela 2.0. Los puntos en común son: necesidad de compartir los contenidos que se han creado, nuevos métodos más participativos, la comunidad educativa requiere tener capacidades y habilitades, metodologías y materiales para atender la diversidad del alumnado, así como generar y facilitar el acceso a materiales digitales educativos. Ya no es suficiente disponer de aulas digitales, *software* y formación en TIC.

La economía y la sociedad cambian cuando los factores de producción se combinan de una manera novedosa (Schumpeter, 1961). Schumpeter introdujo el concepto de innovación y desarrolló las siguientes ideas: la búsqueda a través de la investigación de nuevos conocimientos o soluciones suponen curiosidad y renovación, y las invenciones e innovaciones son la clave del crecimiento económico y social.

---

[10] Blog de Ángel Fidalgo. Escuela 2.0. es algo más que digitalización de contenidos, ordenadores y comunicaciones. Disponible: https://innovacioneducativa.wordpress.com/2009/05/05/escuela-20-es-algo-mas-que-digitalizacion-de-contenidos-ordenadores-y-comunicaciones/

[11] MECD-INTEF. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. Disponible: http://educalab.es/intef/introduccion

Editorial Universitat Politècnica de València

En este sentido, a continuación se identifican aquellos factores que influyen para que se produzca innovación en el contexto escolar[12, 13].

a) Factores que promueven la innovación educativa:
   - Equipos docentes sólidos y comunidad educativa receptiva
   - Redes de intercambio y cooperación (uso de TIC)
   - Contexto social, compromiso y creatividad
   - Institucionalización de la innovación
   - Reflexión y evaluación
   - Políticas de la Administración educativa y formación docente

b) Factores que dificultan la innovación educativa:
   - Estructura escolar rígida y casi invariable desde el s.XIX
   - Resistencia y rutinas del profesorado
   - Individualismo y corporativismo
   - Pesimismo y malestar docente
   - Efectos perversos de las reformas y currículum fragmentado
   - Divorcio entre teoría y práctica

Para promover innovación en el aula, hace falta conocer y aplicar cuantas más y diversas metodologías mejor. A veces, la innovación se produce por el solo hecho de estructurar las ideas, trabajar en equipo y tener en cuenta el contexto social, para que más tarde se concreten en acciones.

3. ¿Dónde se está innovando y cuales son los resultados según PISA?

Un aspecto importante de la investigación, es inventariar y documentar aquellas experiencias educativas más significativas que aporten innovación y buenas prácticas. En el libro editado por Fundación Telefónica[14], recoge los testimonios de "gigantes" de la educación de todo el mundo[15], realidades educativas en países y contextos muy distintos con el objetivo de liderar soluciones innovadoras para mejorar la educación.

---

[12] Estudio sobre innovación educativa en España, Nº17. (MECD, 2011). Disponible: https://sede.educacion.gob.es/publiventa/estudio-sobre-la-innovacion-educativa-en-espana/educacion-espana/14970

[13] Innovación educativa en España: un estudio descriptivo a partir de los datos contenidos en REDINED. Disponible: http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/86731

[14] Observatorio. Innovación para la inclusión. Disponible: https://observatorio.profuturo.education/blog/descarga/gigantes-de-la-educacion/

[15] Red Educativa Mundial (REDEM). Disponible: http://www.redem.org/conozca-los-11-colegios-mas-innovadores-del-mundo/

Editorial Universitat Politècnica de València

Para entender por qué algunos países avanzan hacia la equidad y la calidad educativa, los denominados informes PISA evaluan cada tres años, la comprensión lectora, matemática y de ciencias de los alumnos de 15 años. A partir del año 2018, PISA evaluará la competencia lectora en entorno digital, así como la capacidad de analizar asuntos globales e interculturales, cómo emprender acciones por el bien común y el desarrollo sostenible.

4º ESO (15-16 años)	España	% nivel bajo	UE (32)	% nivel bajo	OCDE (44)	% nivel bajo	PAISES TOP
Lectura	495,58 (**24** / 44)	16%	494,45	20%	492,55	20%	Singapur 535,10 Canadá 526,67 Finlandia 526,42
Matemáticas	485,84 (**28** / 44)	22%	492,64	22%	490,20	23%	Singapur 564,19 Japón 532,44 Corea Sur 524,11
Ciencias	492,79 (**27** / 44)	18%	494,80	21%	493,20	21%	Singapur 555,57 Japón 538,39 Estonia 534,19

Tabla 1. Resultados PISA-2015 en Lectura, Matemáticas y Ciencias. (Fuente: Informe PISA-2015. MECD y elaboración propia)

4. Hipótesis y objetivos de la investigación

4.1. Hipótesis

Una hipótesis es una suposición de algo posible o imposible para sacar de ello una o más conclusiones, es una idea que puede no ser verdadera, pero que está basada en información previa. Su valor reside en la capacidad para establecer más relaciones entre los hechos y explicar por qué se producen. Una hipótesis científica es una proposición aceptable que ha sido formulada a través de la recolección de información y datos, aunque no esté confirmada, sirve para responder de forma alternativa a un problema con base científica.

Las hipótesis pueden generar predicciones, las cuales son declaraciones que proponen que una variable impulsará un cierto efecto o cambio en otra variable como resultado de un experimento controlado.

Para formular una hipótesis tendremos en cuenta lo siguiente:

Editorial Universitat Politècnica de València

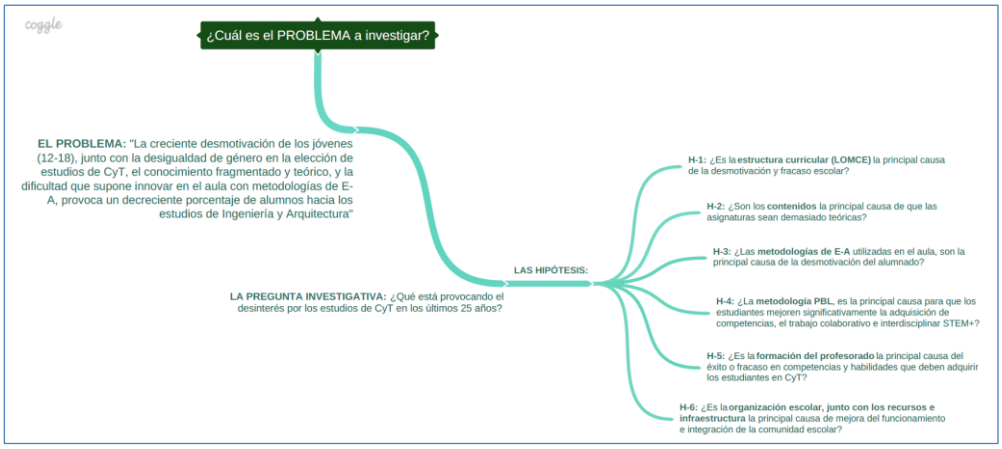


Fig. 1 Mapa mental: ¿Cuál es el problema a investigar? Definir hipótesis (Fuente: Elaboración propia)

4.2. Objetivos

Para definir un objetivo de investigación, se debe tener en cuenta el fin al que se desea llegar, la meta que se pretende lograr, y evitar en su redacción juicios y consideraciones personales. El objetivo de una investigación determina e influye en el marco teórico o la metodología a seguir, y se suelen redactar en infinitivo, deben ser claros, alcanzables y pertinentes, y estarán planteados a partir de un problema o una hipótesis.

Distinguiremos entre objetivos generales y específicos:

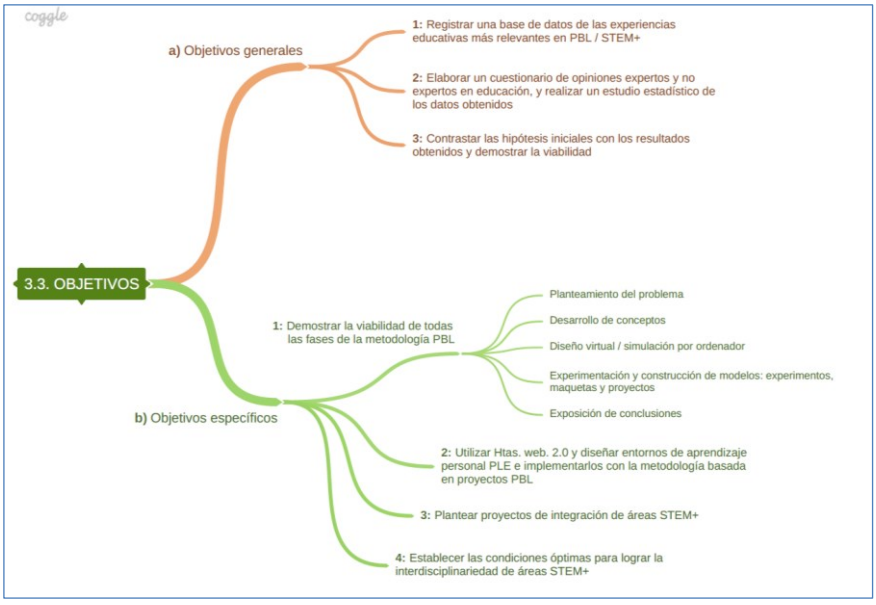


Fig. 2 Mapa mental: Definición de objetivos generales y específicos (Fuente: Elaboración propia)

Editorial Universitat Politècnica de València

5. Desarrollo de la investigación

Para realizar la investigación, se seguirá el método científico tanto para la perspectiva cualitativa (entrevistas de opinión) como la cuantitativa (experimentos y encuestas). En la tabla 2, se resumen las tres fases (planificación, ejecución y resultados) de la investigación.

FASE 1	**Planificación**	En esta fase, el proyecto de la investigación debe resumir qué se va a estudiar, por qué y cómo se va a realizar. Es decir, se deberá definir cuál es el posicionamiento ontológico, epistemológico y metodológico. o Definir el problema que se pretende resolver o mejorar. o Explorar y seleccionar la documentación pertinente, a través de bases de datos especializadas. o Conocer el estado en que se encuentra el tema de investigación en el momento actual. o Diseño de experimentos y encuestas (análisis cuantitativo), y entrevistas de opinión a expertos y no expertos (análisis cualitativo). *Esta fase se redactará en futuro.*
FASE 2	**Ejecución**	En esta fase, es el momento de desarrollar propiamente la investigación a fin de lograr los objetivos propuestos. o Imaginar una o varias respuestas probables, y deducir las consecuencias de las hipótesis emitidas. o Hacer operativos los objetivos y su desarrollo metodológico. o Observar y contrastar la realidad en función de las hipótesis planteadas, a través del trabajo de campo *in situ*. o Tratamiento de datos y resultados estadísticos (SPSS) y cualitativos (ATLAS). *Esta fase se redactará en presente.*
FASE 3	**Resultados**	En esta fase, se deben exponer los resultados de la investigación, y elaborar un documento donde se describa el proceso de cómo se llegó a dichos resultados. o Analizar e interpretar los datos obtenidos, y establecer conclusiones a través de los resultados de la investigación. o Redacción, preparación y presentación de la investigación. o Extender las conclusiones y establecer el marco adecuado para incrementar el interés y la motivación por el conocimiento de las tecnologías. *Esta fase se redactará en pasado.*

Tabla 2. Fases de la investigación. (Fuente: elaboración propia)

Básicamente, la investigación pretende que los estudiantes (ESO y BCyT) sean capaces de diseñar su propio Entorno de Aprendizaje Personal (PLE), entorno tecnológico centrado en lo que hace el alumno y caracterizado por la flexibilidad para aprender mediante las TIC, de

Editorial Universitat Politècnica de València

manera que les permita integrar tanto las tecnologías y herramientas, como los procesos y prácticas, puesto que el sujeto que aprende, explora, define y desarrolla cualidades metacognitivas adquiere las competencias digitales. Un PLE es algo así como el conjunto de *software* necesario para realizar las tareas de un proyecto. Existe infinidad de *software,* cada uno de estos programas se clasifican en función del tipo de tarea a realizar:

a) Estructurar ideas, crear y diseñar
b) Buscar información y aprender
c) Organizar y compartir
d) Comunicar, interactuar y publicar

Además, los estudiantes deben aprender a organizar su propia Red de Aprendizaje Personal (PLN), con el objetivo de implementar los conocimientos adquiridos a través del aprendizaje virtual y en redes colaborativas, para transformarla en una experiencia o proyecto tecnológico en el Aula-Taller. A través de una red PLN, los alumnos se mantienen en contacto e intercambian información. Diseñar un PLN, es la forma en que nos conectamos para ayudarnos a aprender, es un sistema que ayuda a tomar el control para gestionar el propio aprendizaje.

Por tanto, si los estudiantes son capaces de diseñar su PLE, además de saber gestionar su PLN, muy probablemente mejoraran la gestión del conocimiento y sabran compartir recursos. Obviamente, el objetivo de la investigación es demostrar la viabilidad que supone la realización de proyectos tecnológicos entre diversas materias del currículo, integrándolas en el proyecto STEM. A través de la metodología de proyectos PBL y de su realización física, los alumnos adquieren una visión global y una experiencia contrastada entre el aprendizaje virtual y el real-físico.

La utilización de un PLN sirve para:

- El desarrollo professional y seguimiento a expertos en un àrea de conocimientos
- Localizar recursos para el aula
- Obtener ideas para las clases y las programaciones didácticas
- Informarse sobre cómo integrar las TIC al proceso educativo
- Encontrar soluciones a diversas problemáticas de un modo colaborativo
- Mantenerse continuamente informado sobre la actualidad educativa

Poner en marcha un PLN significa actuar en diferentes ámbitos:

- Redes sociales (Facebook, Google+).
- Microblogging (Twitter).
- Perfiles profesionales (LinkedIn, Xing).
- Wikis (Wikispaces, PBWiki, Edublogs).
- Blogs (WordPress, Blogger).
- Real Simple Syndication (GoogleReader, NetVibes).

Editorial Universitat Politècnica de València

- Nings (comunidad de personas interesadas en los mismos temas)
- Marcadores sociales ("tus favoritos", Diigo, Delicious).
- Webinars (conferencias de expertos TED, Classroom 2.0, Edudemic).
- Backchanneling (narración en tiempo real de un evento, caracterizado por un *hashtag*).

Por último, la investigación debe contrastar que la metodología PBL[16], es realmente una herramienta pedagógica que acerca al estudiante al mundo real, y en el caso concreto de la investigación, acerca al los estudiantes al mundo de la tecnología y de la técnica. Los alumnos de manera colaborativa deben saber resolver problemas tecnológicos de la vida cotidiana. La metodología PBL, si va acompañada de otras medidas organizativas a nivel escolar, consigue que los estudiantes cooperen y adquieran de manera eficaz conocimientos y habilidades. A través de la metodología PBL, se consigue motivar a los estudiantes por la CyT, además de tener una visión global y saber resolver los problemas planteados.

Analizar objetos y sistemas técnicos, diseñar, experimentar y desarrollar proyectos en el ámbito de la enseñanza de las tecnologías, amplía el nivel de conocimientos, además de mejorar significativamente la adquisición de competencias en creatividad y habilidades que requieren los estudiantes de 12-18 años.

Poner a prueba la investigación, supone demostrar la viabilidad de trabajar en el Aula-Taller por proyectos y equipos interdisciplinares, para lo cual hay que elaborar encuestas de opinión, entrevistar y tomar datos con los usuarios, y obtener conclusiones cualitativas y cuantitativas. En definitiva, hay que valorar si fundamentalmente, la metodología PBL, junto con el trabajo colaborativo e interdisciplinar STEM, mejoran significativamente el aprendizaje tradicional.

Para que sea efectiva la interdisciplinariedad STEM, es necesario analizar los currículos de las diferentes asignaturas y niveles educativos, así como saber gestionar la complejidad que supone trabajar de manera colaborativa entre el profesorado y alumnado. Las fig.3 y 4 muestran un ejemplo de interdisciplinariedad entre áreas de conocimiento afines a la Tecnología, de manera que pueda ser implementada por fases. El ejemplo sirve para la ESO como para la modalidad de CyT del Bachillerato.

---

[16] El aprendizaje basado en problemas o proyectos (*Project Based Learning* PBL), consiste en que un grupo de estudiantes de manera autónoma, aunque guiados por el profesor/a, deben encontrar la respuesta a una pregunta o solución a un problema. El PBL facilita la interdisciplinaridad y la integración de conocimientos, atravesando las barreras del conocimiento fragmentado de las disciplinas y materias. El PBL se sustenta en la teoría constructivista de Jean Piaget (1896-1980) y Lev Vygotski (1896-1934). Posteriormente fue desarrollado por W.H.Kilpatrick hacia 1918.

Editorial Universitat Politècnica de València

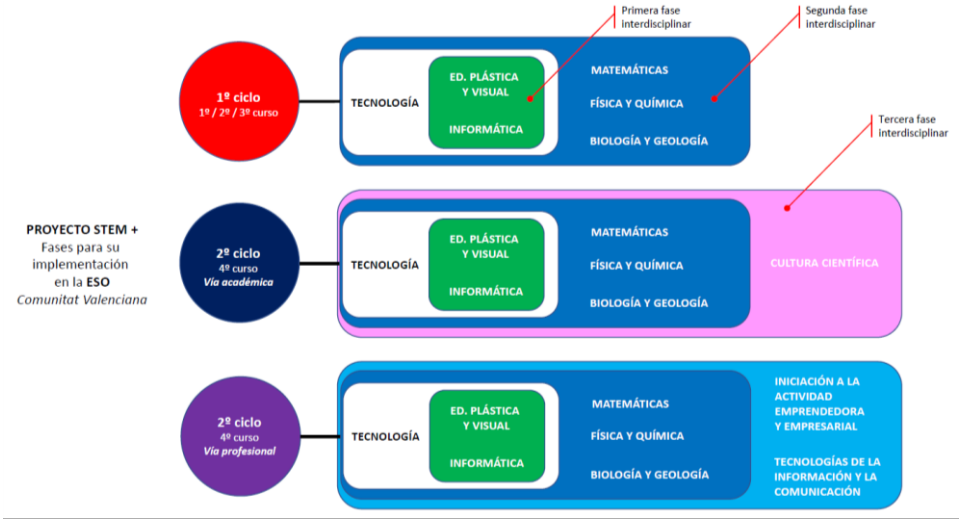


Fig. 3 Fases para la implementación de un proyecto STEM para la ESO (Fuente: Elaboración propia)

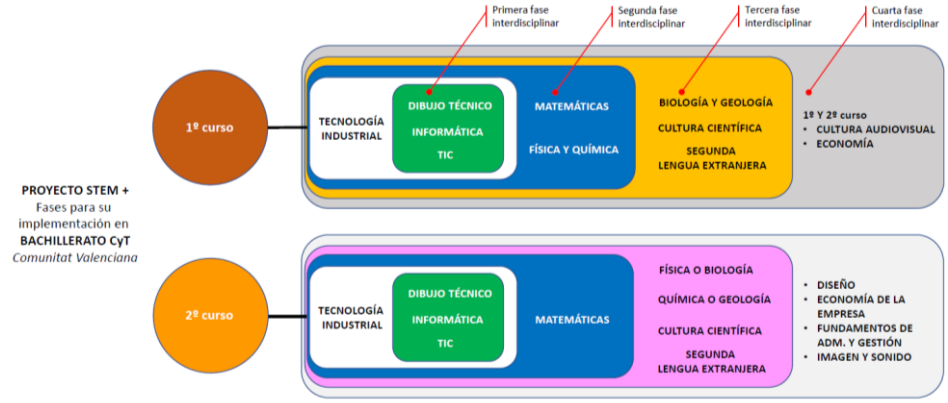


Fig. 4 Fases para la implementación de un proyecto STEM para BACHILLERATO (Fuente: Elaboración propia)

6. Datos cuantitativos de la investigación

Contrastar datos y elaborar conclusiones cuantitativas, implica realizar un "trabajo de campo". En 2018, los centros públicos de ESO y de BCyT son los indicados en la tabla 3.

PROVINCIA	IES públicos - ESO	IES públicos - BCT
Alacant	136	129
Castelló	49	40
València	172	156
Total	357	325

Tabla. 3 Distribución de centros públicos por provincias de la C.Valenciana (Fuente: Elaboración propia)

Editorial Universitat Politècnica de València

Para realizar el análisis cuantitativo (estadístico) es necesario determinar:

La muestra representativa (n) y el error muestral (e), que se calcula así:

Muestra (n): $n = \frac{N \cdot \sigma^2 \cdot Z_\alpha^2}{e^2 \cdot (N-1) + \sigma^2 \cdot Z_\alpha^2}$ Error muestral (e): $e = Z_\alpha \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \cdot \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$

Según las *tablas de distribución normal estándar*, para un nivel de confianza Z_α del 95%:

Valor Z_α	0,84	1,28	1,35	1,40	1,47	1,55	**1,64**
Nivel de confianza Z_α	80%	90%	91%	92%	93%	94%	**95%**

Siendo:

N	Tamaño de la población (centros públicos C.Valenciana)	357 (ESO) + 325 (BCT)
σ	Desviación estándar	0,5
Z_α	Valor del nivel de confianza	95%
e	Límite aceptable de error	0,05

Según la formula anterior, para un nivel de confianza del 95% y un valor de Z_α de 1,64, la muestra (n) a realizar por provincias será de:

PROVINCIA	Población (N_1) IES públicos ESO	Muestra (n_1) IES públicos ESO	Población (N_2) IES públicos BCT	Muestra (n_2) IES públicos BCT
Alacant	136	90	129	86
Castelló	49	41	40	35
València	172	105	156	99
Total	357	236 centros a encuestar	325	220 centros a encuestar

Tabla. 4 Distribución de centros públicos por provincias de la C.Valenciana y muestra representativa

(Fuente: Elaboración propia)

Por tanto, para la obtención de resultados cuantitativos, hará falta obtener datos *in situ* a través del diseño de experimentos y su implementación con grupos de alumnos de "control" y de "contraste". De la misma manera, para la obtención de resultados cualitativos, se realizaran encuestas de opinión (profesorado y alumnado) y entrevistas a expertos y no expertos en educación de manera presencial y *online*.

Debido a la magnitud que supone la realización del "trabajo de campo", por tanto habrá que focalizar la investigación solo en la provincia de València (105 IES ESO y 99 IES BCT).

Editorial Universitat Politècnica de València

Suponiendo que entre los meses de enero y mayo de 2019 se realicen las encuestas, y considerando una media de 25 alumnos del "grupo de control" y otros 25 alumnos del "grupo de contraste", y evaluando el 80% de los centros educativos de ESO, supondrá realizar 4.200 encuestas. De la misma manera, considerando una media de 20 alumnos del "grupo de control" y otros 20 alumnos del "grupo de contraste", al evaluar el 80% de los IES de BCyT de la provincia de València, supondrá realizar 3.160 encuestas, tal y como se expone en las tablas 5 y 6.

	Muestra (n_1) IES públicos ESO				
PROVINCIA	**Centros ESO**	**alumnos grupo *control***	**alumnos grupo *contraste***	**Evaluar el 100% supone realizar nºencuestas**	**Evaluar el 80% supone realizar enero–mayo 2019**
Alacant	90	25	25	90 x 50 = 4.500	---
Castelló	41	25	25	41 x 50 = 2.050	---
València	105	25	25	105 x 50 = 5.250	84 x 50 = 4.200
				Total nº encuestas 11.800	**Total nº encuestas 4.200**

Tabla. 5 Relación del número de centros ESO por provincias, grupos de control y contraste, y total de encuestas a realizar en la provincia de València. (Fuente: Elaboración propia)

	Muestra (n_2) IES públicos BCT				
PROVINCIA	**Centros BCT**	**alumnos grupo *control***	**alumnos grupo *contraste***	**Evaluar el 100% supone realizar nºencuestas**	**Evaluar el 80% supone realizar enero–mayo 2019**
Alacant	86	20	20	86 x 40 = 3.440	---
Castelló	35	20	20	35 x 40 = 1.400	---
València	99	20	20	99 x 40 = 3.960	79 x 40 = 3.160
				Total nº encuestas 8.800	**Total nº encuestas 3.160**

Tabla. 6 Relación del número de centros BCT por provincias, grupos de control y contraste, y total de encuestas a realizar en la provincia de València. (Fuente: Elaboración propia)

Editorial Universitat Politècnica de València

7. Conclusiones

A través de las iniciativas llevadas a cabo por la *Conselleria d'Educació*, como por ejemplo, el Decreto 51/2018 (DOCV 8284, 27 abril) por el que se introducen nuevas materias, entre las que se destacan: "Talleres de Refuerzo", "Talleres de Profundización" y "Proyecto interdisciplinario" (trabajo por proyectos), así como la organización del "II Congreso Internacional STEM" (Burjassot, 9-10 nov. 2018), se prevé un incremento de proyectos de innovación en los centros educativos, que integren el aprendizaje virtual y el real-físico a través de la realización de experimentos, prototipos y maquetas 3D, así como la inclusión de programas y actividades de carácter interdisciplinar STEM+.

Es importante que las instituciones educativas y la sociedad en general, tengan una mejor percepción social de la Formación Profesional y del actual Bachillerato de Ciencias, entre otras razones porque urge un incremento del número de estudiantes con formación STEM+, y que de continuidad a los estudios de Ingeniería y Arquitectura.

La puesta en marcha de esta investigación, abre la posibilidad de profundizar en aspectos de cómo los estudiantes adquieren conocimientos en red, así como el uso y la colaboración de herramientas *web 2.0* (PLE y PLN). El uso de metodologías activas basadas en proyectos, implicará mayor motivación por el aprendizaje y evitará el abandono de tareas.

Paralelamente, es necesario realizar mejoras en la arquitectura de acondicionamiento y nuevos diseños para los espacios de aulas, talleres y laboratorios que incluyan instalaciones y uso de las TIC, delimitando los espacios para presentaciones (*present, listen, share*), interacción (*interact, discuss, questions*), de investigación (*investigate, research, discover*), de creación (*create, imagine, explore*), de intercambio (*exchange, support, encourage*), y de desarrollo (*develop, plan, examine*).

Los datos analizados sobre rendimiento académico y de motivación por el aprendizaje en la ESO, FP y Bachillerato, dejan un lastre de pérdida de talento en los jóvenes. El 34% de los jóvenes a partir de los 16 años (4º ESO) abandonan los estudios.

Existen varias incoherencias en la LOMCE (2013), sobre todo en 4º curso ESO, pues los alumnos se dividen entre el itinerario de estudios de la vía académica (acceso a Bachillerato) y la vía profesional (acceso a Formación Profesional). La formación recibida por los alumnos de la vía profesional les impide acceder a Bachillerato, lo que supone entre otras cuestiones no lograr las competencias necesarias para alcanzar otros niveles de formación. Aunque cada vez hay más programas de compensación y diversidad curricular, acaban siendo poco eficientes para el excesivo esfuerzo que realiza el profesorado y la administración educativa.

Es preocupante que en 2017, la población en España de jóvenes de 16 años, el 18,5% no terminaron la ESO, y que sólo el 66% siguieron estudios a través de FP o de Bachillerato,

Editorial Universitat Politècnica de València

es decir, el 34% no sigue ningún tipo de estudios. Respecto de los alumnos que siguen estudios de FP-Básica es sólo del 4,24%, mientras que los que acceden a FP-GM es del 23,95%, FP-GS 24,30%, y Bachillerato en sus tres modalidades el 47,49%.

La pérdida de matrícula en Ingeniería es contínua, pese a la necesidad de empleo tecnológico que requiere una economía basada en la innovación. Las mujeres en Ingeniería representan el 23,6% y los hombres el 76,4%.

El horario escolar y el aprendizaje por asignaturas estancas del currículo, no favorece la motivación, ni la utilidad de lo que se estudia. La propuesta de integración de áreas STEM, facilitará el aprendizaje colaborativo entre asignaturas y profesorado, así como el cambio metodológico que supone aprender a resolver problemas reales a través de la realización de experimentos o proyectos, intercalando el aprendizaje virtual y el físico-real.

Se prevé que la toma de datos de la investigación cuantitativa y cualitativa se concluya hacia el mes de mayo de 2019, ya que la población (N) en la Comunidad Valenciana es elevada (357 IES ESO y 325 IES BCyT. Si se acepta que el nivel de confianza sea del 95% y el límite de error del 0,05, ello supone que la muestra (n) sigue siendo muy alta, es decir, la muestra (n_1) de IES ESO es de 236 y la muestra (n_2) de IES de BCyT es de 220 centros a encuestar. Por este motivo, la investigación se centrará sólo en la provincia de València, bajando así el número de centros a encuestar: 105 centros ESO y 99 centros BCyT.

En definitiva, se pretende obtener datos del 80% de los centros educativos, a través de encuestas de opinión (grupos de control y de contraste) a través de 4.200 encuestas para IES ESO y de 3.160 encuestas para IES BCyT. El procesamiento de datos y obtención de resultados cuantitativos se realizará con el programa estadístico SPSS, y la obtención de resultados cualitativos se realizará con el programa ATLAS.

Referencias

FERNÁNDEZ ENGUITA, M. (2018). Más escuela y menos aula. Madrid: Morata.

HARGREAVES, A. (2003). Enseñar en la Sociedad del conocimiento. Barcelona: Octaedro.

MARINA, J.A. (2010). La educación del talento. Barcelona: Ariel.

ROBINSON, K. (2015). Escuelas creativas. Barcelona: Grijalbo.

SALINAS, J., PÉREZ, A. y BENITO, B. de. (2008). Metodologías centradas en el alumno para el aprendizaje en red. Madrid: Síntesis.

EL MUNDO. (2016). Así se enseña en el aula del futuro. Madrid: El Mundo. Disponible: https://www.elmundo.es/sociedad/2016/09/08/57d061c646163fd86d8b45cc.html

Editorial Universitat Politècnica de València

GOSÁLVEZ, P. (2015). Los jesuitas revolucionan el aula. Lleida: El País. Disponible: https://elpais.com/politica/2015/03/27/actualidad/1427473093_128987.html

INFORME PISA. (2015). Programa para la evaluación internacional de los alumnos. Informe español. Madrid: MECD. Disponible: https://www.mecd.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2015.html

ROSENBERG, N. (2005). España va a sufrir mucho si no empieza a innovar. Madrid: El País. Disponible: https://elpais.com/diario/2005/05/08/sociedad/1115503203_850215.html

UNESCO. (2001). La enseñanza de las ciencias, la tecnología y las matemáticas en pro del desarrollo humano. Goa: Unesco-Castme. Disponible: https://es.scribd.com/document/142725393/Informe-Unesco

Blog de Ángel Fidalgo. Disponible: https://www.mindomo.com/es/mindmap/innovacion-educativa-8af901eead9a47a38ad22e3da45ade54

Buenas prácticas universitarias en innovación educativa. Disponible: http://138.4.83.162/organiza/buscador_buenaspracticas/

Common framework for digital competence of teachers. Disponible: https://intef.es/blog/common-framework-for-digital-competence-of-teachers/

Consumerlab (2018). 10 Hot Consumer Trendes 2018. Disponible: https://www.ericsson.com/en/trends-and-insights/consumerlab/consumer-insights/reports/10-hot-consumer-trends-2018

Cuaderno de campo. M. Fernández Enguita. ¿Tecnología para crecer o para entretenernos? La brecha de uso de las nuevas tecnologías en la escuela española. Disponible: http://blog.enguita.info/2018/03/tecnologia-para-crecer-o-para.html

Digital Life in 2025. Disponible: http://www.pewinternet.org/files/2014/03/PIP_Report_Future_of_the_Internet_Predictions_031114.pdf

Designing the future of classroom (Innovative Technologies for Engaging Classrooms). Disponible: http://itec.eun.org, http://fcl.eun.org/about, http://envisioning.io/education/

Innovación educativa. Serie "Herramientas de apoyo para el trabajo docente". Texto 1 (UNESCO oficina de Perú, marzo 2016). Disponible: http://docentesinnovadores.perueduca.pe/wp-content/uploads/2017/05/UNESCO_INNOVACI%C3%93N.pdf

La integración de las TIC y los libros de texto digitales en la educación. Disponible: http://www.aulaplaneta.com/descargas/aulaPlaneta_Dossier-estudio-TIC.pdf

NMC Horizon Repot: 2013 k-12. Disponible: https://www.nmc.org/nmc-horizon/

Red Educativa Escolar (Tiching). Disponible: http://www.tiching.com/

YoungMarketing. Disponible: http://www.youngmarketing.co/los-11-colegios-mas-innovadores-del-mundo/

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8866

Interdependencia entre Educación y Conservación en los Museos de Arte Contemporáneo

Flavia Parisi[a], Dr. Rosario Llamas Pacheco[b]
[a]Candidata a doctor, Universitat Politècnica de València, Spain, flaviaparisi1@gmail.com; [b]Profesora, Universitat Politècnica de València, Spain.

Resumen

El presente trabajo se enmarca dentro de un proyecto de doctorado de la Universitat Politècnica de València, enfocado en el estudio de la interdependencia entre cuestiones de educación y de conservación en los museos de arte contemporáneo.

A partir de un enfoque hacia la compleja relación entre el público y las obras de arte contemporáneo, la investigación propone casos de estudio en los cuales la colaboración entre distintos sectores de los museos de arte contemporáneo, en particular los de educación y de conservación, puede estimular un sentido de apropiación en el público que derive en una mayor preocupación por el futuro de su patrimonio contemporáneo.

En este estudio se proponen tres proyectos en los cuales el público aprende las funciones del museo, recibiendo pequeñas tareas como por ejemplo simular la selección, manejo, transporte y exposición de las obras. Además, se incluye un proyecto en el cual el público tiene la posibilidad de aprender cómo interactuar con algunas obras originales, descubriendo su complejidad material y estética a través del tacto.

Estas experiencias ofrecen tanto un conocimiento de las características técnicas y materiales de los objetos, lo cual se está perdiendo rápidamente en la sociedad contemporánea, a la vez que muestran un cambio en la institución museística hacia una corresponsabilidad entre profesionales y público en el cuidado del patrimonio contemporáneo.

Palabras clave: *educación, conservación, museos de arte contemporáneo*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introducción

Las colecciones de arte contemporáneo plantean muchos desafíos conservativos, y entre ellos, la necesidad de interacción con el público como uno de los más importantes. Estos desafíos empiezan con la dificultad del público para comprender las obras de arte contemporáneo y también para compreder la naturaleza de los museos que las exponen. Desde las ambigüedades cronológicas relativas al arco de tiempo en el cual se inscribe la producción artística denominada contemporánea, hasta las ambigüedades expositivas sobre las obras con las cuales se puede interactuar físicamente y en las cuales el contacto no está permitido, el público se encuentra frente a colecciones complejas, tanto en la variedad de los contenidos, como de los materiales y las técnicas. La museografía de los museos de arte contemporáneo no ayuda el público en la comprensión de estas colecciones, ya que incluye experiencias muy variadas, desde las visitas tradicionales en las cuales no hay contacto con la obra, hasta configuraciones inmersitas que rompen con los esquemas museográficos más familiares para el público. La arquitectura también juega un papel interesante al proponer al visitante colecciones de arte contemporáneo exhibidas en edificios históricos, en edificios industriales readaptados, y en nuevas construcciones de tipo escultórico, frecuentemente realizadas por arquitectos estrellas. Además, un relativismo interpretativo general autoriza cualquier tipo de especulación estética, y estimula al público a realizar un juicio de valor sobre estas colecciones, que parece frecuentemente más bajo que en otras colecciones patrimoniales. Las obras de arte contemporáneo, incluso cuando se trata de obras de más de 40 o 50 años, parecen pasar a un segundo lugar por no tener el peso de la historia, y por ser de difícil comprensión, tanto en su identidad artística como en los contextos que las rodean. Así, cuando el público tiene la posibilidad de interactuar con este tipo de colecciones, lo hace de una forma que parece más parecida a la de un parque de atracciones que a la de un museo. El público interactúa con las obras, tanto si son interactivas como si no, en una modalidad a veces posesiva y no siempre conectiva o explicativa.

Editorial Universitat Politècnica de València



Fig. 1 Turista en el Museo de Arte Moderno y Contemporaneo de Niza, Francia. © Americanspirit

2. Objetivos

¿Cómo encontrar un equilibrio entre las necesidades conservativas y las necesidades de interacción de las obras, para que el Museo cumpla con su misión educativa en una perspectiva a largo plazo?

El proyecto de investigación doctoral propone responder a esta pregunta a través de una serie de casos de estudio que destacan la necesidad de colaboración entre distintos sectores del museo para que los visitantes sean enriquecidos por una interacción con las obras que sea completa, incluyendo un conocimiento empírico de los materiales, las técnicas, y las biografías de las obras, sin comprometer su supervivencia a largo plazo.

Los tres proyectos presentados en este artículo, una propuesta para el el GUGGENHEIM de Venecia, del MAXXI de Roma y del MUSEION de Bolzano, presentan oportunidades para una interacción informada tanto sobre contenidos, como sobre las tareas del museo sobre preservación y valoración de estas colecciones. El estudio de estos proyectos pretende valorar sus aspectos comunes y potencialidades en la línea de investigación doctoral sobre la interdependencia entre conservación y educación. Además, se propone destacar las dificultades encontradas en las experiencias de las tres instituciones italianas, y determinar los aspectos a mejorar en la implementación de proyectos de este tipo. En fin, se ofrece la oportunidad de acercar los sectores de educación y de conservación de los museos, los cuales en muchos casos difícilmente encuentran compromisos entre sus objetivos; para el

Editorial Universitat Politècnica de València

conservador, el objetivo principal es la preservación de los materiales y de las técnicas en cuanto constituyen los elementos que llevan el mensaje. En su perspectiva, la interacción directa de los visitantes podría determinar varios riesgos para la obra. Para el mediador, en cambio, el enfoque está generalmente en el mensaje, que el visitante logra alcanzar a través de su interacción con la obra. El nuevo enfoque interdisciplinar entre estos dos sectores que se propone con este estudio, apunta a subrayar los beneficios de esta colaboración.

3. Metodología

Para cumplir con los objetivos planteados se ha desarrollado un trabajo de campo, a través de visitas a los museos en cuestión, de participación directa (cuando ha sido posible) en algunas de las actividades de los proyectos analizados, y de grabación de entrevistas con los profesionales de educación y conservación del GUGGHENHEIM, del MAXXI y del MUSEION. Las entrevistas han sido distintas la una de la otra, tanto en su modalidad, en cuanto se han realizado a través de ocasiones estructuradas de forma muy diferente, como en las preguntas, las cuales han sido adaptadas a cada caso de estudio para obtener más informaciones. Sin embargo, algunas preguntas han sido comunes a las tres entrevistas, con el objetivo de comparar los aspectos relativos a las colaboraciones entre colegas de distintos sectores, en particular el de la educación y el de la conservación. La visita al Guggenheim de Venecia ha sido realizada en conjunto con la participación en una jornada del proyecto *Doppio Senso,* seguida por la entrevista a la curadora del proyecto y mediatora cultural, junto con el artista involucrado en el proyecto. En cambio, la entrevista en el MAXXI ha sido posible gracias a una colaboración de 4 meses con el museo en el 2017, y se ha realizado en distintos encuentros con varios profesionales de la institución romana. Por último, la entrevista con el Museion de Bolzano ha sido programada ad hoc tras el conocimiento del proyecto *Museion: Chi Dove Cosa*, que presentaba aspectos comunes con el del MAXXI.

El trabajo de campo ha sido acompañado por el análisis de fuentes bibliográficas y de material informativo sobre los respectivos proyectos logrados también a través de las entrevistas.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Casos de Estudio

4.1 El proyecto "Doppio Senso, Percorsi tattili alla Collezione Peggy Guggenheim"[1], Museo Guggenheim, Venecia

El proyecto *Doppio Senso*, *Percorsi tattili alla Collezione Peggy Guggenheim,* propone la fruición táctil de una selección tanto de reproducciones de obras, como de obras originales destinado tanto a invidentes y personas con deficiencias visuales, como a videntes. Las piezas varían de un mínimo de 3 hasta un máximo de 6, dependiendo de su complejidad, y accesibilidad. La selección de las obras es efectuada en estrecha colaboración entre el conservador en jefe del Guggenheim, Luciano Pensabene, y la curadora del proyecto Valeria Bottalico: juntos establecen finalidades comunes y las comparten con todo el equipo del museo, para ofrecer la máxima interacción del público con la colección.

El camino educativo tiene el objetivo de difundir el conocimiento del arte moderno y contemporáneo a través de un enfoque en la colección permanente del museo, con análisis de artistas específicos o sobre movimientos artísticos. La exploración táctil, y en particular la actitud con la cual se relacionan con las obras las personas invidentes, puede ofrecer muchas oportunidades educativas incluso para las personas videntes. Las personas videntes generalmente procesan las imágenes de las obras en modo sintético: con una mirada pueden ver las obras en su aparente totalidad, y cuando tienen la posibilidad de tocarlas lo hacen frecuentemente para apropiarse de ellas por un instante o para recibir una confirmación de lo que han visto. Las personas invidentes, en cambio, tocan las obras haciendo con sus manos un recorrido preciso, que los ayuda a construir una imagen mental a partir de una modalidad cognitiva exploratoria, en la cual los particulares de la obra juegan un papel fundamental. Su recorrido, para ser eficaz, necesita ser delicado y necesita de tiempo, un tiempo que el público vidente parece siempre dejar al margen de la experiencia estética. En la presente investigación se plantea la necesidad de formación del público vidente en su interacción con las obras, y se propone la experiencia del publico invidente como estímulo significativo en este camino de formación. Un mejor conocimiento por parte del público de las características materiales de las obras podría reducir las consecuencias de una interacción agresiva, incluso el deterioro de algunas obras, y ofrecer a los visitantes un conocimiento más profundo y completo de la investigación creativa del artista, aprendiendo un respeto hacia la materia que hoy, en muchos casos, se desconoce.

[1] "*Doble sentido, Recorridos Táctiles en la Collación Peggy Guggenheim*" (traducción por la autora).

Editorial Universitat Politècnica de València

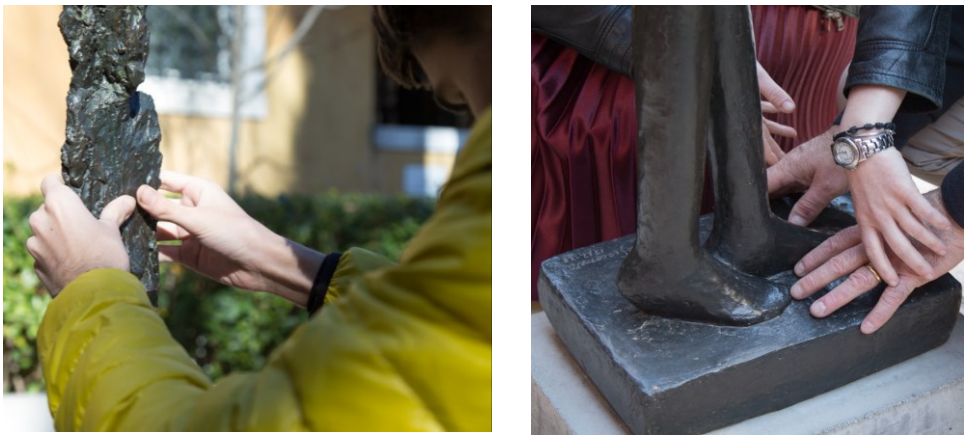


Fig. 2 Exploracion Tactil de una obras en bronce, de Alberto Giacometti, expuestas en el jardin del Museo Guggenheim, Venecia, @Valeria Bottalico

4.2 El proyecto "El Museo va a la escuela" – Museo MAXXI, Roma

En la edición del 2015 del proyecto del MAXXI, Museo Nacional de las Artes del siglo XXI de Roma se han instalado tres obras seleccionas de la colección permanente del Museo (Iran Do Espirito Santo, *Extension/Fade*, 2005-2006 | Bernard Khoury, *Derailing Beirut*, 2010 | Jordi Bernadò, tres fotografías, 2007) en los pasillos de tres distintos colegios romanos **(**Instituto"Virginia Woolf"**,** Instituto "Largo Castelseprio" **e** Instituto "Roberto Rossellini"). Para la exposición de las obras en las escuelas, el proyecto proponía la colaboración directa con los estudiantes, los cuales han sido formados y responsabilizados a través de visitas a los depósitos del Museo y el laboratorio de conservación, y sesiones con los colegas del Departamento de Manejo de Colecciones y Conservación. En estos encuentros han aprendido algunos de los desafíos relativos a la conservación y exhibición de las obras, incluyendo aspectos de almacenamiento, embalaje, transporte, montaje y mantenimiento. Posteriormente cada clase de estudiantes ha sido encargada de diversas funciones para el mantenimiento de las obras en el tiempo de exposición en las escuelas. Algunos habían recibido la tarea de hacer turnos de guardia cerca de las obras durante las pausas de recreo, otros, de mantener las vitrinas limpias y anotar diariamente el estado de conservación de las obras en un cuaderno, y otros de explicar a los otros estudiantes de la escuela el significado de las obras

Editorial Universitat Politècnica de València

expuestas. El proyecto ha concluído con la organización de una exposición en la escuela, con reinterpretaciones de las obras realizadas por los estudiantes.

Entre los objetivos principales del proyecto educativo se destacan los de promover el conocimiento del arte contemporáneo; acercar a los estudiantes a sus familias y a los profesores al museo; crear procesos fructíferos de intercambio, formación y actualización entre los profesionales del museo y el mundo de la escuela; promover la interacción de los estudiantes con actores distintos, como por ejemplo los artistas y los profesionales del museo y del mundo del arte; y activar procesos de aprendizaje informal centrados en la creatividad, pensamiento crítico y conocimiento del contexto territorial.

Para la realización del proyecto el Departamento de Educación, quien ha ideado toda la propuesta, ha trabajado en estrecha colaboración con el Departamento de Manejo de Colecciones, Registro y Conservación, involucrando también a otros sectores del museo. La instalación implicaba varias cuestiones, desde la selección de obras que pudieran ser trasladadas sin demasiados riesgos, hasta la autorización de los artistas, y el seguro de las obras. Este esfuerzo colectivo del museo ha permitido a los estudiantes entrar en el mundo del arte a través de las puertas del Museo como "iniciados", obteniendo experiencias y nuevos conocimientos. La presencia de las obras en la escuela les ha permitido tener una experiencia de contacto cotidiana, con la posibilidad de tomarse el tiempo necesario para observarlas, entenderlas, y hacerlas propias. Al mismo tiempo los jóvenes han tenido la posibilidad de actuar como propietarios efectivos de su patrimonio contemporáneo, empezando a percibir el Museo como un espacio propio de la comunidad antes que de la institución.



Fig. 3 Transporte de la obra de Bernard Khoury al Instituto ISS "Roberto Rossellini", Photo @ Flavio Catuara

Editorial Universitat Politècnica de València

Así, esta edición del *Museo va a la escuela* propone una nueva imagen del Museo que, compartiendo sus tesoros fuera de sus sedes canónicas, crea una dinámica de intercambio concreto con el público presente en el territorio y alcanza también públicos nuevos en áreas generalmente ajenas al contexto museístico. El Museo pasa de ser un Museo abierto a ser un Museo co-creado, promoviendo la participación y la apropiación del patrimonio por parte de la ciudadanía.

4.3 El proyecto "Museion: Quién dónde qué" – Museo MUSEION, Bolzano

El proyecto del MUSEION de Bolzano, en el norte de Italia, está destinado a jóvenes entre los 11 y 19 años. Los estudiantes están invitados a un recorrido que se desarrolla en una hora y media a través del área expositiva del laboratorio didáctico, y en algunos casos de los almacenes. Los mediadores empiezan mostrando las fotos de los distintos profesionales que trabajan en el museo, explicando sus funciones, y posteriormente asignando un ejercicio en el cual los estudiantes pueden realizar algunas funciones básicas de los profesionales del museo. A partir de esta nueva perspectiva, los jóvenes están posteriormente encargados de diseñar un folleto en el cual promover un evento inventado por ellos que será organizado en el museo. El proyecto tiene varios aspectos en común con el proyecto del MAXXI, pero los desarrolla de una forma distinta, más sintética. El proyecto explora la identidad de la institución Museo, sus funciones, las profesiones relacionadas con la institución y sus características. El objetivo principal es el de acercar los jóvenes al backstage del museo, enseñando el trabajo de las distintas figuras profesionales, visitando el museo a través de una perspectiva diferente Según el testigo de una mediadora del museo, a través de esta actividad los estudiantes están muy interesados por aprender las profesiones museísticas, y despues de la activitidad en algunos casos se sienten tan motivados que declaran su interés por empezar su carrera en el museo.

Editorial Universitat Politècnica de València



Fig. 4 Jóvenes participantes del proyecto educativo "Museion: Quien donde qué". @Roberta Pedrini

5. Conclusiones

Aunque los tres proyectos en cuestión presentan algunos aspectos comunes que corresponden a la línea de investigación sobre la interdependencia entre conservación y educación en los museos de arte contemporáneo, muestran también discrepancias que subrayan cómo su potencial podría ser desarrollado ulteriormente. Las similitudes entre el proyecto del MAXXI y el del MUSEION son evidentes, pero queda claro cómo en la experiencia de Bolzano los estudiantes no tienen la posibilidad de ser realmente protagonistas, y la brevedad de la actividad impide que se construya una experiencia que deje realmente un rastro en el recorrido educativo de los estudiantes. En cualquier caso, quedan con una nueva perspectiva general sobre el museo, que es útil para construir su identidad de visitantes y ciudadanos corresponsables del destino de sus colecciones contemporáneas. Por otro lado, en el proyecto del MUSEION la conexión con aspectos explícitamente relacionados con la conservación de las obras es débil, así como la colaboración directa con otros departamentos. En el MAXXI en cambio, existía la posibilidad de insistir mucho sobre aspectos conservativos, pero, según el testimonio de los colegas entrevistados, estos aspectos no han sido muy documentados durante la implementación del proyecto. Por ejemplo, los cuadernos en los cuales los estudiantes tenían que anotar diariamente el estado de conservación de las obras no fueron guardados, y ya no están disponibles. Los aspectos del proyecto que han sido guardados son otros, que parecen más relacionados con el objetivo de atraer a los jóvenes al museo en cuanto institución, más que propiamente a sus colecciones. En el curso de las entrevistas han surgido elementos interesantes que evidenciaban la tendencia a motivar la conexión del público con la institución antes que con la colección; en este sentido, algunos estudiantes de *El Museo va a la Escuela* se han convertido en visitantes habituales del museo, llevando también a sus

Editorial Universitat Politècnica de València

familias, y manteniendo un dialogo constante con los profesionales del museo con los cuales habían colaborado.

La colaboración entre departamentos experimentada en el proyecto del MAXXI, sin muchas consecuencias en prácticas de trabajo posteriores, es en cambio uno de los exitosos elementos del proyecto *Doppio Senso* del Guggenheim. Aquí las obras usadas en las actividades de educación han sido seleccionadas por el conservador y la curadora del proyecto, los cuales comparten objetivos, conocimientos y experiencias. La propuesta de interacción táctil con las obras ofrece un enfoque completamente nuevo para las personas videntes guiadas por las personas ciegas, poniendo las obras y la colección en el centro de la atención, por delante de la institución. El límite, y al mismo tiempo la potencialidad del proyecto, reside en la dificultad de ser aplicado rápidamente en forma más extensa. Se trata de una experiencia única, que funciona muy bien en grupos pequeños y necesita de tiempo. Al mismo tiempo impone un cambio de perspectiva tanto en los profesionales del museo, como en los visitantes, que están invitados a concentrarse en pocas obras seleccionadas. Este enfoque quizás limita una percepción general sobre la colección, al centrarse tanto en las particularidades de las obras. A partir de la fusión de algunos elementos de este proyecto con los del MAXXI y del MUSEION quizás sería interesante crear un programa de entrenamiento colectivo enfocado en la interacción táctil con las obras, sin renunciar a la perspectiva sobre la colección y las funciones del museo. El camino hacia una real innovación museística que estimule en el publico un sentimiento de apropiación y pertenencia de las colecciones, parecido al que se tiene hacia el patrimonio arquitectónico es largo, pero estos proyectos ponen las semillas necesarias para el desarrollo de nuevas propuestas.

Referencias

Bilotta d'Onofrio, S.(2016). Il museo fuori dal museo: quando le collezioni raggiungono il territorio. En Branchesi, L. Curzi, V. Mandarano, N., Comunicare il museo oggi. Dalle scelte museologiche al digitale (pp.251-262). Milano: Skira.

Candlin, F. (2004) "Don't Touch! Hands off! Art, blindness and the conservation of expertise" en Pye, E. The power of touch, Left Coast Press, Walnut Creek, CA, United States of America, 2007.

Hooper-Greenhill,E. (1994). The Educational Role of the Museum. London-New York: Routledge.

Huhtamo, E. (2015) "Museums, Interactivity, and the task of Exhibition Anthropology" en Henning, M., The International Handbooks of Museum Studies: Museum Media, First Edition Oxford : Wiley Blackwell.

Llamas Pacheco, R. (2014). Arte Contemporáneo y Restauración. O cómo investigar entre lo material, lo esencial y lo simbólico. Madrid: Editorial Tecnos.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8867

Crisis y Stakeholders: Un Ejercicio Pedagógico de Percepciones

Orlando E. Contreras-Pacheco[a]; Leonardo H. Talero-Sarmiento[b]; Laura Escobar-Rodríguez[c]

[a] Ingeniero Industrial. Candidato a Ph.D. in Management. Profesor Asociado, Universidad Industrial de Santander. *Dirección:* Carrera 27 Calle 9, Ciudad Universitaria, Edificio de Ingeniera Industrial, Of. 207-23, Bucaramanga, Colombia. *E-mail:* ocontrer@uis.edu.co. *Orcid ID:* 0000-0002-3584-7063.

[b] Ingeniero Industrial. Candidato a Magíster en Ingeniería Industrial, Universidad Industrial de Santander. *E-mail:* leonardo.talero@correo.uis.edu.co. *Orcid ID:* 0000-0002-4129-9163.

[c] Ingeniera Industrial, Universidad Industrial de Santander. *E-mail:* laura.escobar@correo.uis.edu.co. *Orcid ID:* 0000-0003-3350-9113.

Resumen

En el presente trabajo se propone evaluar el grado de imparcialidad en la percepción general sobre la importancia de los diversos stakeholders junto con lo que ellos reclaman y afirman. Para ello, se pondrán a prueba los constructos relacionados con la influencia, interés, legitimidad y urgencia en un escenario real de crisis medio-ambiental. El estudio propuesto consiste en la evaluación de percepciones sobre un estudio de caso real, a partir de un análisis de correspondencia múltiple aplicado sobre una muestra representativa de estudiantes profesionales de diferentes nacionalidades en una escuela de negocios Francesa acreditada internacionalmente. A partir de los resultados es posible determinar que, contrario a lo esperado en estudiantes con alta formación en negocios, aún se encuentran ciertos sesgos respecto a la importancia que se le debe dar a cada stakeholder en los constructos analizados.

Palabras clave: *Stakeholders, gerencia de crisis, legitimidad, estudios de caso.*

1. Introducción

En el mundo empresarial, los stakeholders de una compañía suelen tener intereses diversos. Sin embargo, ante un contexto de crisis organizacional se espera que dichos intereses sean adecuadamente balanceados teniendo en cuenta los problemas surgidos por la crisis misma (Alpaslan, Green, & Mitroff, 2009; Bundy, Pfarrer, Short, & Coombs, 2017). Por ejemplo, los desastres medio-ambientales son una buena demostración de lo que está en juego para los diferentes stakeholders como fruto de las acciones de una compañía (Cho, 2009). El

Editorial Universitat Politècnica de València

impacto medio-ambiental y social derivado de los mismos crea un escenario en donde directivos, empleados, comunidades, medios de comunicación, organizaciones no gubernamentales, gobiernos y sociedades en general sienten, expresan, reclaman y juzgan debido al comportamiento de una compañía transgresora y de sus afectados. Y aunque mucho se ha dicho desde la literatura prescriptiva con relación a la forma ecuánime en la que las organizaciones deben gerenciar dichos stakeholders en momentos de crisis (Alpaslan et al., 2009; Savage, Nix, Whitehead, & Blair, 1991; Ulmer, 2001), muy poco o nada se sabe sobre lo que los futuros gerentes pueden percibir en dichas situaciones. Una propuesta de medición en un entorno académico parecería propicio para darle respuesta a dicho cuestionamiento.

En el año 2013 ocurrió un derrame de carbón mineral en la costa norte Colombiana en el cual se vio involucrada una importante compañía minera. Ante dicho evento, diversos stakeholders intervinieron con el propósito de determinar la responsabilidad y juzgar el plan de contingencia ejecutado por dicha compañía como producto de la crisis desencadenada. Tomando como referencia dicho caso, el presente trabajo se propone evaluar el grado de imparcialidad en la percepción general sobre la importancia de los diversos stakeholders junto con sus reclamos y afirmaciones, en el marco de los constructos relacionados con la influencia, interés, legitimidad y urgencia. Para ello, a partir de una actividad pedagógica, se realiza un estudio soportado en un análisis de correspondencia múltiple, el cual es aplicado a una valoración realizada por 174 estudiantes profesionales de diferentes nacionalidades y pertenecientes a distintos programas de maestría de una escuela de negocios Francesa acreditada internacionalmente.

A partir de los resultados obtenidos es posible determinar ciertos sesgos respecto a la importancia de cada stakeholder en los constructos analizados. Las implicaciones de dichos hallazgos son discutidas a la luz de los constructos medidos y de la literatura prescriptiva en gerencia de los stakeholders y manejo de crisis.

2. Marco Teórico

Según autores como Argandoña (2011) y Green (1993), el concepto general de sostenibilidad se mueve entre dos extremos: un enfoque que reduce la responsabilidad de la organización a la obtención del mayor beneficio posible para sus accionistas (e.g. Friedman, 1970; Jensen, 2002; Sundaram & Inkpen, 2004) y una segunda que extiende la responsabilidad de la organización de incluir una amplia gama de actores con un interés o participación en esta misma organización, llamados stakeholders (e.g. (Donaldson & Preston, 1995; Flammer, 2015; Freeman, 1984; Godfrey, 2005).

Editorial Universitat Politècnica de València

2.1. Stakeholders y Gerencia de los Stakeholders

En primera instancia, los stakeholders son definidos por Freeman (1984) como "cualquier grupo o individuo que pueda afectar o ser afectado por las acciones de las organizaciones en el cumplimiento de sus objetivos de negocio" (p.46). A diferencia de un enfoque puro sobre los accionistas de una organización, el enfoque hacia los stakeholders implica que las necesidades hacia estos últimos requieran ser balanceadas para una adecuada distribución del valor creado y por ende la obtención de una mayor sostenibilidad empresarial (Phillips, Freeman, & Wicks, 2005; Smith, 2003).

De esta forma, la gestión de los stakeholders requiere, como punto clave, una atención simultánea a los intereses legítimos de todas las partes interesadas, tanto en el establecimiento de estructuras organizacionales y políticas generales como en la toma de decisiones caso por caso (Donaldson y Preston, 1995). Por ello, la gestión de los stakeholders puede ser concebida como el manejo de las expectativas de las partes involucradas en una relación empresa-stakeholder en aras de responder adecuadamente a los intereses que están en juego para cada una de las partes (Manetti & Toccafondi, 2012).

Por otra parte, desde muy temprano, autores como Savage et al. (1991) definieron una serie de atributos sobresalientes de los stakeholders para su adecuado manejo. De esta forma puede determinarse el grad de importancia que cada compañia le otorga a cada stakeholder por separado

- La urgencia, que determina como la relación con los stakeholders está marcada por el tiempo y es fundamental para la organización.
- El poder o la ifluencia, que indica si los stakeholders pueden influir en otros para tomar decisiones que no habría tomado por su cuenta.
- El interés, que manifiesta el grado de importancia percibida por parte de los stakeholders con relación a las decisiones y/o acciones de la organización; y
- La legitimidad, en donde los stakeholders tienen una capacidad de influencia moral o legal sobre el comportamiento de la empresa.

2.2. Crisis y Crisis Organizacionales

Desde el punto de vista organizacional, las crisis son "eventos de baja probabilidad y alto impacto que amenazan la viabilidad de una organización y se caracterizan por la ambigüedad de causa, efecto y medios de resolución, así como por la creencia de que las decisiones deben tomarse rápidamente" (Pearson & Clair, 1998, p. 60). Sin embargo, las

Editorial Universitat Politècnica de València

crisis no solo afectan a las empresas, sino también a sus partes interesadas (sus stakeholders), lo que ubica a estos últimos en la posición de jueces reales sobre la existencia de tales eventos. Es por esto que una crisis se puede definir más adecuadamente como "la percepción de un evento impredecible que amenaza las expectativas de los stakeholders y puede afectar seriamente el desempeño de una organización y generar resultados negativos" (Coombs, 2015, p. 3).

3. El caso

A las 11:50 pm del sábado 13 de enero de 2013, como parte de una operación normal en el puerto operado por una importante minera transnacional, y tomando en consideración las malas condiciones climáticas en el área, una de las gabarras de la compañía, cargada con 1,870 toneladas de carbón, fue remolcada y dejada amarrada a una boya de balizamiento proxima a puerto. La idea era esperar a que mejorara el clima antes de reanudar las operaciones. Sin embargo, las tormentas y las olas altas continuaron y el agua comenzó a entrar en la gabarra, lo que provocó que la embarcación se sumergiera. Alrededor de siete horas después, y gracias a la luz del sol, el supervisor matutino pudo observar la situación y activó la alarma de emergencia. Como parte del protocolo de rescate de la compañía, se ordenó el despliegue de las grúas y comenzó a retirar el carbón y arrojarlo al agua hasta el punto en que la barcaza podría volver a cubrir su flotabilidad. Se supuso que toda la carga de la barcaza en el momento del accidente, es decir, 1.870 toneladas, fue arrojada al mar durante ese día como consecuencia de esas acciones y decisiones (Anla, 2013, 2014).

La compañía decidió no revelar el incidente al público inmediatamente después de que ocurriera. Sin embargo, en un giro extraordinario de los acontecimientos, 17 días después, un periodista independiente publicó en su blog personal algunas imágenes del accidente, que fueron rápidamente difundidas por los medios oficiales de comunicación de Colombia. Para colmo, desde ese momento, la compañía fue descaradamente engañosa, particularmente al hacer declaraciones claramente contradictorias sobre la cantidad de carbón vertido en el lecho marino (Contreras-Pacheco & Claasen, 2017). Al final, la compañía fue acusada formalmente, y declarada culpable, de causar una gran catástrofe en el medio ambiente colombiano con sus acciones (Molinski, 2013).

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Metodología

Para evaluar la perspectiva de los estudiantes respecto a la importancia que se le debe dar a los diferentes stakeholdes ante una crisis, durante el presente trabajo es desarrollado un ejercicio académico que gira en torno al caso descrito con anterioridad. Posteriormente, los estudiantes evaluaron la importancia de los reclamos de cada uno de los stakeholders que intervenían en el caso a la luz de cuatro constructos: Influencia, Interés, Legitimidad y Urgencia. Es necesario resaltar que como son considerados ocho (8) stakeholders, una condición de la valoración dada por los estudiantes es que ésta es jerárquica y, por tanto, un estudiante no puede asignarle en un mismo constructo igual valoración a dos stakeholders diferentes. El formato para la valoración se registra en la Figura 1.

Importancia	Legitimidad	Urgencia	Influencia	Interés
	(Teniendo en cuenta lo que reclaman, ¿qué tan legítimo considera al stakeholder de Drummond?)	*(Teniendo en cuenta lo que reclaman, ¿qué tan urgente considera que los stakeholders de Drummond deberían haber actuado?)*	*(¿Qué tanta influencia cree que los stakeholders de Drummond pueden ejercer sobre la organización?)*	*(¿Qué tan interesados considera que los stakeholders de Drummond están sobre las actividades de la Organización?)*
Clientes				
Gobierno				
Directores Generales				
Empleados				
Sociedad en general				
Medios de comunicación				
ONGs y activistas				
Proveedores				
Stakeholder				

Figura 1 Tabla de contingencia del análisis de independencia

Una vez realizado el ejercicio, la valoración obtenida es codificada en tablas de contingencia y analizadas mediante una prueba de correspondencia múltiple, la cual es una técnica descriptiva de reducción de dimensiones de más de dos variables estudiadas. (Peña, 2002). A partir de esta técnica se busca identificar si las variables de interés (Stakeholder, Constructo, Valoración) son independientes y, por tanto, no es posible identificar ningún patrón de respuesta.

La matriz de respuestas (tabla de contingencia múltiple de la frecuencia de respuestas) es comparada con una matriz de respuestas esperada (tabla de contingencia múltiple de la frecuencia de respuesta esperada en caso de presentar variables independientes) mediante una prueba de Chi-cuadrado de independencia.

Editorial Universitat Politècnica de València

Para dicho contraste se calcula el estadístico Chi-Cuadrado mediante la siguiente formula:

$$X^2 = \sum_i \sum_j \frac{(Fo_{ij} - Fe_{ij})^2}{Fe_{ij}} \quad (1)$$

Donde:

$X^2 = Estadístico\ Chi - cuadrado$

$Fo_{ij} = frecuencia\ observada.$

$Fe_{ij} = frecuencia\ esperada.$

Donde el X^2 se comporta como una distribución Chi-Cuadrada con $(m-1)*(n-1)$ grados de libertad (Sea m el número de filas y n el número de columnas) (Cuadras, 2014). Para ello, durante el presente trabajo se utiliza el paquete de análisis de datos FactoMineR (Lê, Josse, & Mazet, 2008), el cual permite generar una tabla de contingencia donde se evidencia la naturaleza independiente de los datos.

5. Resultados

Una vez realizado el estudio de independencia mediante la prueba de Chi Cuadrado, se obtiene la Figura 2, en ésta, el tamaño de la celda representa la frecuencia observada de respuestas de cada Valoración, asignada en cada stakeholder para cada variable latente; a su vez, se registra un esquema de colores relacionado con el valor de los residuales de Pearson, donde el color azul indica que el valor observado es mucho mayor que el esperado y, en contraparte, el valor rojo expone que el valor observado es inferior al valor esperado. La presencia de valores por encima y por debajo de los esperados indica la no independencia de las variables y por tanto, la probable presencia de sesgos en las percepciones bajo análisis. Teniendo en cuenta lo anterior y el p-valor inferior a 0.05 (Figura 2), es posible determinar que las variables evaluadas no son independientes y, por tanto, existen patrones de respuesta.

Editorial Universitat Politècnica de València

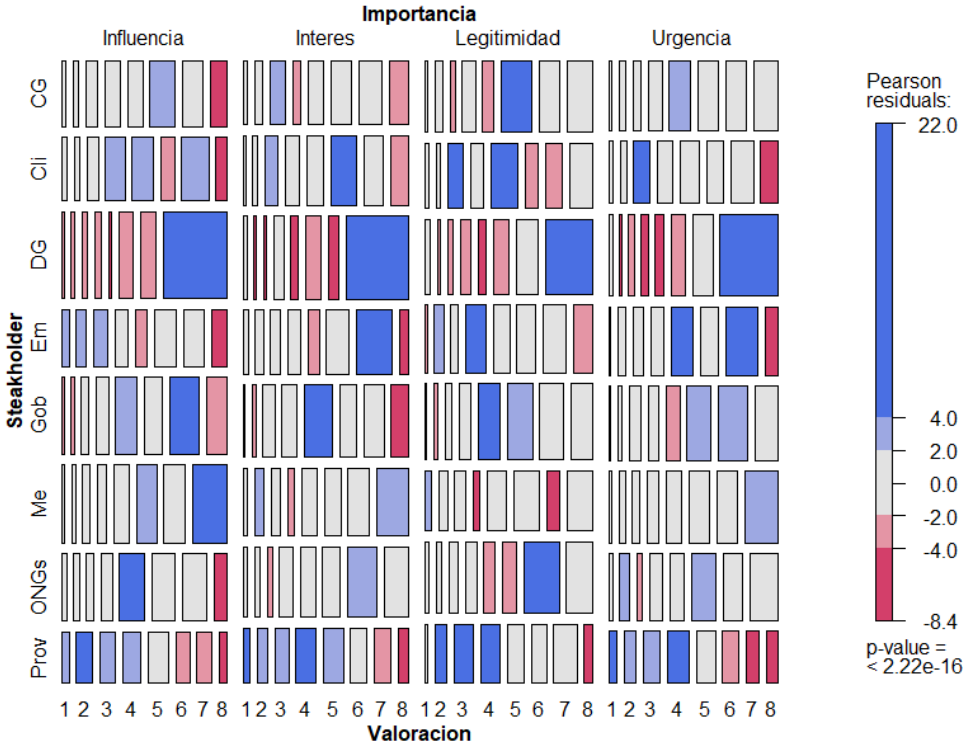


Figura 2 Tabla de contingencia del análisis de independencia

De acuerdo a la percepción de los estudiantes, en el estudio se encuentra que los reclamos realizados por los Directores Generales (DG), tienen un mayor peso en cuanto a la influencia, interés, legitimidad y urgencia, es decir, la opinión de este grupo de interesados es considerada por los estudiantes como muy importante en el mundo empresarial. De otra parte, los estudiantes perciben que la Comunidad en General (CG) presenta un nivel medio-alto (rango 6) de importancia en cuanto a la legitimidad e influencia de sus reclamos, se considera además, que la urgencia con la que se deben atender sus reclamos es de nivel medio (rango 5), en cuanto al interés que se le debe dar a este grupo de interesados, pocos estudiantes consideran que son muy importantes (rango 8), asimismo, varios estudiantes consideran que el nivel de interés debe ser bajo (rango 3). Se presentan opiniones divididas en cuanto al nivel de influencia de los reclamos de los Clientes (Cli), si bien gran parte de los estudiantes perciben que este constructo tiene una importancia de nivel medio-alto (rangos 4, 5 y 7), muy pocos estudiantes opinan lo mismo en los niveles medio-alto (rangos 6 y 8); en cuanto a la urgencia con que se deben atender los reclamos de este grupo de

Editorial Universitat Politècnica de València

interesados, pocos estudiantes consideran que deben ser tenidos en cuenta como muy importantes (rango 8), asimismo, varios estudiantes consideran que el nivel de urgencia debe ser bajo (rango 3).

Los reclamos de los Empleados (Em) tienen por su parte un nivel bajo-medio de influencia y legitimidad (rango entre 1 y 4), adicionalmente, no se define una tendencia en cuanto al nivel de interés y urgencia de sus reclamos, lo anterior, debido a que un gran porcentaje de los estudiantes opina que el nivel de estos dos constructos debe ser alto (rango 7); sin embargo, muy pocos estudiantes piensan que el nivel muy alto (rango 8) representa la importancia de los reclamos de este grupo de interesados. Por su parte, los estudiantes consideran al Gobierno (Gob) como un grupo de interesados cuyos reclamos tienen un nivel de urgencia alto (rango 6 y 7) y legitimidad medio (rango 5 y 6), en cuanto al nivel de interés no se define una posición clara debido a que gran parte de los encuestados opina que es de nivel medio (rango 5) y muy pocos les dan un nivel muy alto de importancia (rango 8); ahora bien, en cuanto al nivel de influencia tampoco se determina una tendencia debido a que gran parte de los estudiantes opina que debe darse un nivel de importancia medio-alto (rangos 5 y 7) y muy pocos les dan un nivel muy alto (rango 8).

Los Medios de Comunicación (Me) presentan por su parte un nivel alto en los constructos influencia, interés y urgencia; sin embargo, se considera que el nivel de legitimidad de sus reclamos no es muy alto. De otra parte, las Organizaciones no Gubernamentales (ONGs) presentan un nivel alto en el interés, legitimidad y urgencia y un nivel medio en influencia, de acuerdo a las opiniones de los encuestados. Finalmente, se considera que los reclamos realizados por los Proveedores (Prov) tienen un nivel bajo-medio (rangos 1, 2, 3 y 4) de influencia, interés, legitimidad y urgencia, es decir, no se le da un alto nivel de importancia en el mundo empresarial a este grupo de interesados.

6. Discusión

El anterior trabajo abordó la problemática relacionada con la percepción sobre la importancia otorgada por parte de una organización hacia los stakeholders involucrados en una crisis medio-ambiental. Lo hizo a partir de un ejercicio pedagógico de consulta sobre estudiantes de maestría de diferentes nacionalidades a la luz de los constructos influencia, interés, legitimidad y urgencia; tomando como base un caso particular colombiano. Los resultados obtenidos dan cuenta de una clara orientación de los participantes al enfoque hacia los accionistas (Friedman, 1970; Jensen, 2002; Sundaram & Inkpen, 2004) por encima de un enfoque integral hacia los stakeholders (Donaldson & Preston, 1995; Flammer, 2015; Freeman, 1984; Godfrey, 2005), pese a que ello represente un retroceso en el camino a la sostenibilidad empresarial (Phillips et al., 2005; Smith, 2003).

Editorial Universitat Politècnica de València

Mas puntualmente, de acuerdo al procesamiento de los datos recolectados, se concluye que la percepción de la importancia sobre la postura de los proveedores y clientes (eslabones de la cadena) no es alta. Lo anterior, en apariencia, arrojaría un otorgamiento de mayor importancia sobre los stakeholders internos, pese a que tomando en consideración el caso tratado, es claro que las expectativas amenzadas, corresponden en mayor medida a los stakeholders externos (medios de comunicación, ONGs y activistas, gobierno, comunidades y sociedad en general) quienes podrían eventualmente afectar los resultados de la compañía causante de la crisis expuesta (Coombs, 2015).

Los resultados obtenidos sugieren también que, no hay imparcialidad sobre cómo perciben que debe ser la importancia de lo que reclaman los stakeholders. Esto se da puesto que en la mayoría de los resultados no se encuentran tendencias definidas, con la salvedad de los Directores Generales ya que estos siempre obtuvieron valores de importancia alta en cuanto la influencia, interés, legitimidad y urgencia. La falta de tendencia o tendencias divididas (según sea el caso), puede indicar que la población bajo estudio presenta ciertas diferencias y es probable encontrar distintos grupos con posturas diferentes o, dicho de otro modo, distintas corrientes de administración. Por tanto, desde lo metodológico, para futuros trabajos se proponen análisis de reducción dimensional en miras de identificar dichos grupos o perfiles.

Las contribuciones que se derivan del presente trabajo son fundamentalmente dos. En primera instancia, se pone en perspectiva la forma en que, a pesar de la evolución del conocimiento con respecto al modelo sostenible de creación/distribución de valor, parecería que aún existiera una prevalencia de un enfoque puramente utilitarista orientado a los accionistas. Asimismo, derivado de lo anterior, se visualiza un reto claro en términos educacionales. Al parecer los conceptos son adecuadamente entendidos, pero al asumir el rol gerencial, los estudiantes consultados no expresan imparcialidad en la situación tratada. Una retroalimentación adecuada y una concientización real sobre los efectos de dicho enfoque son necesarios en aras de lograr un análisis mas holístico de la situación.

Referencias

Alpaslan, C. M., Green, S. E., & Mitroff, I. I. (2009). Corporate Governance in the Context of Crises: Towards a Stakeholder Theory of Crisis Management. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, *17*(1), 38–49.

Argandoña, A. (2011). *Stakeholder Theory and Value Creation* (No. WP-922) (Vol. 3).

Bundy, J., Pfarrer, M. D., Short, C. E., & Coombs, W. T. (2017). Crises and Crisis Management: Integration, Interpretation, and Research Development. *Journal of Management*, *43*(6), 1661–1692. http://doi.org/10.1177/0149206316680030

Editorial Universitat Politècnica de València

Cho, C. H. (2009). Legitimation Strategies Used in Response to Environmental Disaster: A French Case Study of Total SA's Erika and AZF Incidents. *European Accounting Review*, *18*(1), 33–62.

Contreras-Pacheco, O. E., & Claasen, C. (2017). Fuzzy reporting as a way for a company to greenwash: perspectives from the Colombian reality. *Problems and Perspectives in Management*, *15*(2), 526–536.

Coombs, W. T. (2015). *Ongoing Crisis Communication: Planning, Managing and Responding* (Fourth Ed.). Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc.

Cuadras, C. M. (2014). *Métodos de análisis multivariante*. *Publicaciones PPU*. http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). The Stakeholder Theory of the Corporation: Concepts, Evidence, and Implications. *Academy of Management Review*, *20*(1), 65–91.

Flammer, C. (2015). Does Corporate Social Responsibility Lead to Superior Financial Performance? A Regression Discontinuity Approach. *Management Science*, *61*(11), 2549–2568. http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Freeman, R. E. (1984). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. *Management* (Vol. 1). http://doi.org/10.2139/ssrn.263511

Friedman, M. (1970). The Social Responsibility of Business is to Increase its Profits. *The New York Times*, pp. 122–124. New York, NY.

Godfrey, P. C. (2005). The Relationship between Corporate Philanthropy and Shareholder Wealth: A Risk Management Perspective. *Academy of Management Review*, *30*(4), 777–798.

Green, R. M. (1993). Shareholders As Stakeholders: Changing Metaphors Of Corporate Governance. *Washington and Lee Law Review*, *50*(4), 1409–1421.

Jensen, M. C. (2002). Value Maximization, Stakeholder Theory, and the Corporate Objective Function. *Business Ethics Quarterly*, *12*(2), 235–256.

Lê, S., Josse, J., & Mazet, F. (2008). Package " FactoMineR ." *Journal of Statistical Software*, *25*(1), 1–18. http://doi.org/10.1007/978-3-540-74686-7

Manetti, G., & Toccafondi, S. (2012). The Role of Stakeholders in Sustainability Reporting Assurance. *Journal of Business Ethics*, *107*, 363–377. http://doi.org/10.1007/s10551-011-1044-1

Molinski, D. (2013). Colombia Fines Drummond for Dumping Coal (December 19,

Editorial Universitat Politècnica de València

2013). *The Wall Street Journal*. New York, NY. Retrieved from https://www.wsj.com/articles/SB10001424052702303773704579268432078935884

Pearson, C. M., & Clair, A. (1998). Reframing Crisis Management. *Academy of Management Review*, *23*(1), 59–76.

Peña, D. (2002). Análisis de datos multivariantes. *Book*, (December), 515. http://doi.org/8448136101

Phillips, R., Freeman, R. E., & Wicks, A. C. (2005). What Stakeholder Theory Is Not. *Business Ethics Quarterly*, *13*(4), 479–502. http://doi.org/10.2307/3857968

Savage, G. T., Nix, T. W., Whitehead, C. J., & Blair, J. D. (1991). Strategies for assessing and managing organizational stakeholders. *Academy of Management Executive*, *5*(2), 61–75. http://doi.org/10.2307/4165008

Smith, H. J. (2003). The Shareholders vs. Stakeholders Debate. *MIT Sloan Management Review*, *44*(4), 85–90.

Sundaram, A. K., & Inkpen, A. C. (2004). The Corporate Objective Revisited. *Organization Science*, *15*(3), 350–363. http://doi.org/10.1287/orsc.1040.0068

Ulmer, R. R. (2001). Effective Crisis Management Through Established Stakeholder Relationships. *Management Communication Quarterly*, *14*(4), 590–615.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8891

Divulgación de las ciencias: Richard Feynman, Stephen Hawking y Jorge Wagensberg

Josep María Fernández Novelle[a], Carme Zaragoza Domenech[b]
[a]Universidad de Barcelona,Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, España, jmfernandeznovell@ub.edu; [b]Institu Obert de Catalunya, IOC. Barcelona, España, carme.zaragoza.domenech@gmail.com.

Abstract

Este año 2018 se celebra el centenario del nacimiento de Richard Feynman y, por desgracia, la pérdida de dos científicos y divulgadores excepcionales, Stephen Hawking y Jorge Wagensberg. La divulgación de la ciencia es hacer accesible a toda la sociedad los descubrimientos científicos, anteriores y actuales. Por ello, se han propuesto una serie de trabajos y charlas, sobre estos tres científicos, al alumnado de ciències de diversos centros de Enseñanza Secundaria de Barcelona y, también, a nuestro alumnado universitario. El resultado ha sido muy positivo y muestra que el alumnado de los distintos centros educativos, públicos y privados, ha obtenido una visión más real de dichos científicos y de la importante tarea que desarrollaron con la difusión de la ciencia. Esta innovación educativa es adaptable a todos los niveles desde primaria hasta el alumnado universitario de primer año.

Keywords: *Científicos, difusión de la ciencia, educación Secundaria, Universidad.*

1. Introduction

La divulgación de la ciencia es hacer accesible a toda la sociedad los descubrimientos científicos, anteriores y actuales. En nuestros dias, la divulgación científica se realiza en muchos formatos diferentes, en documentales de televisión como "El Cosmos: un viaje personal" de Carl Sagan [1] o "Redes" de Eduard Punset [2]; en revistas de divulgación científica como "Muy Interesante" o "National Geographic" o "Investigación y ciencia"; mediante artículos sobre los avances de la medicina y las ciencias en periódicos generalistas como "The Guardian", "La Vanguardia", "El Punt Avui" y otros, finalmente, en páginas de Internet como "Nationalgeographic.com" o "CatQuímica.cat" entre otras. Existen incluso

Editorial Universitat Politècnica de València

canales de televisión dedicados exclusivamente a la divulgación científica o en los que esta nueva disciplina forma una parte destacada de la programación, tales como Discovery Channel o National Geographic Channel. Algunos libros sobre divulgación cinetífica han llegado a convertirse en auténticos best-sellers, como "Cosmos" de Carl Sagan, "Historia del tiempo" de Stephen Hawking, "El gen egoista" de Richard Dawkins o "La doble hélice" de James D. Watson (2011). En este último apartado no se puede olvidar a Isaac Asimov, autor de ciencia ficción, una forma de divulgación científica, con obras como "La Fundación", "Yo robot" o "El fin de la eternidad" pero Asimov también escribió sobre divulgación científica oficial, así en "Breve historia de la química", "100 preguntas básicas sobre la ciencia" o "Historia y cronología de la ciencia y los descubrimientros" explica los conceptos científicos de una forma de fácil comprensión para todo el mundo y siguiendo la historia de los acontecimientos.

Este año 2018 se celebra el centenario del nacimiento de Richard Feynman y, por desgracia, la pérdida de dos científicos y divulgadores excepcionales, el británico Stephen Hawking y el catalán Jorge Wagensberg.

Richard Feynman fue un apasionado divulgador de la física. Esta pasión le llevó a realizar libros, conferencias y charlas. Las más destacadas son, la primera charla sobre nanotecnología en 1959, cuando nuestro actual alumnado de universidad todavía no había nacido ni quizás sus padres. Importantes sus conferencias sobre física, "The Feynman Lectures on Physics" o sus libros traducidos "¿Está usted de broma Sr. Feynman?" o "¿Qué importa lo que piensen los demás?"

Stephen Hawking fue autor de libros divulgativos sobre ciencia sobre la cosmología en general y en los que incluso discute sobre sus propias teorías. Destacan "Breve historia del tiempo: del Big Bang a los agujeros negros" de 1988, "El Universo en una cáscara de nuez" del 2001 o "Brevísima historia del tiempo" de 2005. De todos es sabido que padecía una enfermedad neuromotora, invalidante con el tiempo, relacionada con la esclerosis lateral amiotrófica (ELA) desde los 21 años.

Jorge Wagensberg fue un divulgador científico que fue profesor en la Facultad de Física de la Universidad de Barcelona y destacó como editor, conferenciante, escritor y, también, como museólogo. Creó y dirigió el Museo de la Ciencia de la Fundación "La Caixa" en Barcelona, liderando también la renovación del mismo que culminó en el, actualmente llamado, CosmoCaixa. Este museo tiene también sede en Madrid.

Estos tres científicos y divulgadores han enseñado a sus alumnos y a la sociedad en general que sin el trabajo diario y sin la disciplina necesaria para realizar dicho trabajo, el talento se apaga. Para que nuestros jóvenes aprecien más la ciencia, a dichos científicos y a su trabajo se han preparado tres presentaciones, una para cada uno de ellos, con una serie de afirmaciones o pensamientos atribuibles a de dichos científicos (aparecen en cursiva en el

Editorial Universitat Politècnica de València

texto). Además de una serie de preguntas que el alumnado, de diferentes niveles educativos a los que va dirigida cada presentación, debería cuestionarse. Con ello se consigue que el alumnado se cuestiona algunas afirmaciones, correctas o no, para luego presentar sus propias deducciones y preguntas acerca de dichos científicos.

Estas actividades han aportado, a nuestro alumnado, una visión más real sobre los científicos en general y aquellos tan importantes como estos tres. Han aprendido de su ciencia y de su vida mientras convivían con nosotros. Esta innovación educativa sobre la historia y divulgación de la física, en particular, y de las ciencias en general, se puede aplicar tanto en la educación primaria como en la secundaria y bachillerato e incluso se puede aplicar al alumnado universitario.

2. Richard Phillips Feynman

"*Dios fue inventado para poder explicar los misterios. Dios siempre es inventado para explicar aquellas cosas que no puedes comprender*". Richard Feynman [4] nació el 11 de mayo de 1918 en Nueva York.

Cursó estudios en el Instituto de Tecnología de Massachusetts y en la Universidad de Princeton. En 1942 trabajó en las primeras etapas del proyecto Manhattan, el programa de la bomba atómica de Estados Unidos, dijo que se unió al proyecto para construirla antes de que la Alemania Nazi desplegara la suya. Junto a Bethe desarrollaron la fórmula de Bethe-Feynman para calcular el rendimiento de una bomba de fisión. Prosiguió desarrollando este trabajo durante la II Guerra Mundial en el laboratorio científico de Los Álamos en Nuevo México. Entre 1945 y 1950 trabajó como profesor de física en la Universidad de Cornell. En 1950 enseñó en el Instituto de Tecnología de California.

Fue muy importante su conferencia titulada "There's plenty of room at the bottom" en Caltech el 12 de Diciembre del 1959. En ella dió las primeras ideas sobre la nanociencia y la nanotecnología. Éstas quedaron reflejadas en la película de ciencia-ficción del 1966 "Viaje alucinante" de Richard Fleischer [5]. En la Figura 1 puede puede verse la “nanocápsula” moviéndose por el aparato circulatorio.

Editorial Universitat Politècnica de València

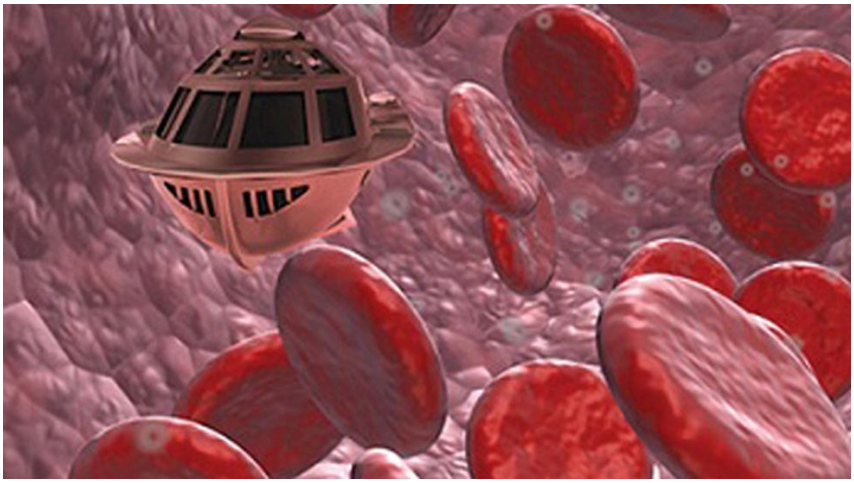


Fig. 1. Un fotograma de la película en la que los personajes reducidos de tamaño igual que la cápsula se desplazan dentro del cuerpo humano.

Donde "*un científico ha creado una fórmula que permitiría reducir el cuerpo humano a un tamaño microscópico durante un tiempo ilimitado. Cuando se dispone a entregarla al Pentágono, unos espías provocan un accidente que deja al profesor incapacitado. Se une a un equipo militar y médico que abordará el submarino Proteus, el cual será reducido al tamaño microscópico y lanzado en el torrente sanguíneo del professor, con el propósito de llegar al cerebro y eliminar un coágulo que está matando al científico*".

Feynman fue un divulgador entusiasta de la física, lo hizo a través de sus escritos para el público en general destacando: ¡Está usted de broma, Mr. Feynman! Aventuras de un curioso (1985) y QED: La extraña teoría de la luz y la materia (1985). También a través de los tres libros de texto que recogen todas sus conferencias de pregrado dadas en Caltech desde 1961 a 1963, las "The Feynman lectures on Physics". Éstas se encuentran repartidas entre tres volúmenes que tratan: el primero sobre la mecánica, la radiación y el calor; el segundo versa sobre el electromagnetismo y la materia; mientras que el tercero explica la mecánica cuántica.

En 1965 le otorgaron el Premio Nobel de Física, que compartió con otros dos físicos, el estadounidense Julian S. Schwinger y el japonés Shin'ichiro Tomonaga. Fue nominado por su investigación sobre la transformación de un fotón en un electrón y en un positrón (diagramas de Feynman), y el descubrimiento de un método para medir los cambios producidos en la carga y en la masa. En la Figura 2 se observa uno de dichos diagramas i su aparición/discusión en un programa de TV.

Editorial Universitat Politècnica de València

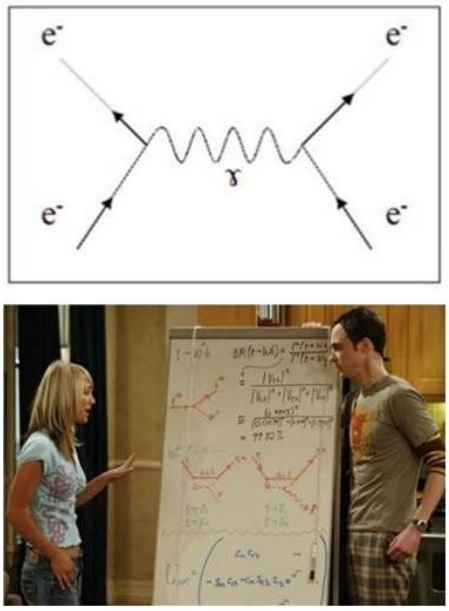


Fig. 2. Diagramas de Feynman que aparecieron en la serie "*The Big Bang Theory*"

Desempeñó un papel relevante en la comisión presidencial que investigó la explosión de la lanzadera espacial Challenger en 1986. Durante una audiencia televisada, Feynman demostró que el material utilizado en las juntas tóricas de la nave se vuelve menos resistente en climas fríos. Lo demostró delante de los televidentes al estudiar la compresión de una muestra del material en una abrazadera y sumergiéndolo en agua helada. La comisión, de la que Feynmam declinó la invitación, determinó en última instancia, que el desastre fue causado por la junta tórica primaria, al no haber estado sellada adecuadamente en un clima inusualmente frío en Cabo Cañaveral.

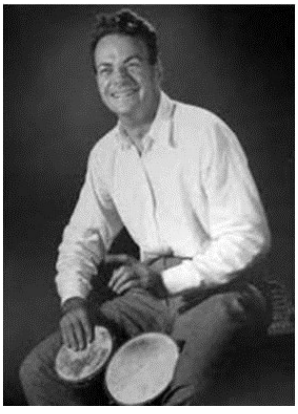


Fig. 3. Fotografia de Richard P. Feynman tocando los bongos

Editorial Universitat Politècnica de València

Su forma de entender la Física, en términos simples e intuitivos, desprovista de toda sofisticación matemática innecesaria, siempre fiel al principio de que poner nombre a algo no significa entenderlo, era magnífica. Además, como se muestra en la Figura 3, fuera del ámbito científico, era conocida su afición a tocar los bongos, un ejemplo del carácter extrovertido de este físico teórico.Richard Feynman falleció en Los Ángeles, California, Estados Unidos, el 15 de febrero de 1988.

3. Stephen William Hawking

"*Mi objetivo es simple, llegar a un entendimiento completo del Universo: ¿Por qué es?, ¿Cómo es? y ¿Por qué existe?*" Stephen William Hawking nació el 8 de Enero de 1942 en Oxford, Reino Unido.

Fue un destacado físico teórico, astrofísico, cosmólogo y, importante para nosotros, un divulgador científico de excelencia. Fue un notorio miembro de la Real Sociedad de Londres y de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América, fue titular de la cátedra de matemáticas de la Universidad de Cambridge desde 1979 hasta su jubilación en el año 2009.

En el trabajo con este científico se estudiarán los tres ámbitos más sobresalientes, el científico, el personal y el divulgativo. Cada uno de ellos va acompañado de unas frases del propio Hawking que iluminan su trayectoria.

Obtuvo 12 doctorados "*Honoris causa*", la Orden del Imperio Británico, la Medalla Coplay y muchos otros reconocimientos. (Dejamos que sea nuestro propio alumnado el que descubra el resto de su biografía científica). Si Hawking es comparable a Einstein por su popularidad e intelecto, también lo es por plantearse el ambicioso proyecto/objetivo de harmonizar la relatividad general y la mecánica cuántica. Hawking junto a Roger Penrose demostraron como la teoría general de la relatividad de Einstein implicaba que el espacio y el tiempo deben tener un principio en el Big Bang y un final en los agujeros negros.

- "*Limitar la atención a cuestiones terrestres sería limitar el espiritu humano. El mayor enemigo del conocimiento no es la ignorancia, sinó la ilusión del conocimiento.*"
- "*Uno no puede discutir con un teorema matemático. Preguntar que había antes del Big Bang es como preguntarse que hay al Norte del Polo Norte.*"

En el ámbito personal, a los 21 años fue diagnosticado de una enfermedad motoneuronal degenerativa relacionada con la esclerosis lateral amiotrófica (ELA), los médicos le daban

Editorial Universitat Politècnica de València

un poco más de un año de vida que él convirtió en 55 años. A medida que obtenía reconocimiento en todo el Mundo sus facultades físicas iban mermando, dejándolo en silla de ruedas prácticamente paralizado del todo teniéndose que comunicar mediante un sintetizador de voz robótica. Se casó dos veces y tuvo 3 hijos. En la Figura 4 se le observa como un viajero del espacio.

Generalmente se tomaba con humor provocador su infortunio

- "*La Humanidad es tan insignificante si la comparamos con el Universo, que el hecho de ser minusválido no tiene importancia cósmica.*"
- "*Es obvio que por mi discapacidad necesito ayuda. Pero siempre he tratado de superar las limitaciones. He viajado por todo el mundo, desde la Antártida hasta gravedad zero.*"



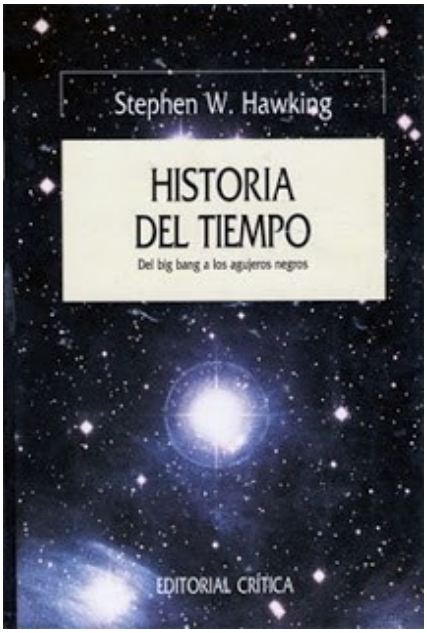
Fig. 4. El Dr. Hawking experimentando gravedad cero en un vuelo alrededor de la Tierra (Photo credit: Steve Boxall [6])

Y como divulgador, escribió numerosos libros sobre ciencia, el universo y el Big Bang que consiguieron ser best sellers, como "Breve historia del tiempo: del Big Bang a los agujeros negros" (Hawking, 1988), figura 5 (*A Brief History of Time: From the Big Bang to Black Holes*)", donde dijo que descubrir una teoría completa sería el triunfo definitivo de la razón humana. Otros libros de divulgación son: "El Universo en una cáscara de nuez (*The Universe in a Nutshell*)" del 2001, "Brevísima historia del tiempo" del 2005 o "El gran diseño (*The Grand Design*)" del 2010.

- "*La inteligencia es la capacidad de adaptarse al cambio.*"
- "*Solo somos una raza avanzada de simios en un planeta menor de una estrella media. Pero podemos entender el universo y esto nos hace muy especiales.*"

En 2007 escribió "La clave secreta del Universo" (Hawking & Hawking, 2007) figura 5, una obra de ficción infantil. Y, finalmente, cabe mencionar algunos documentales y series como "El Universo de Stephen Hawking (*Stephen Hawking's Universe*)", serie que hasta hace poco tiempo se podía ver en alguno de los canales sobre ciencia.

Editorial Universitat Politècnica de València



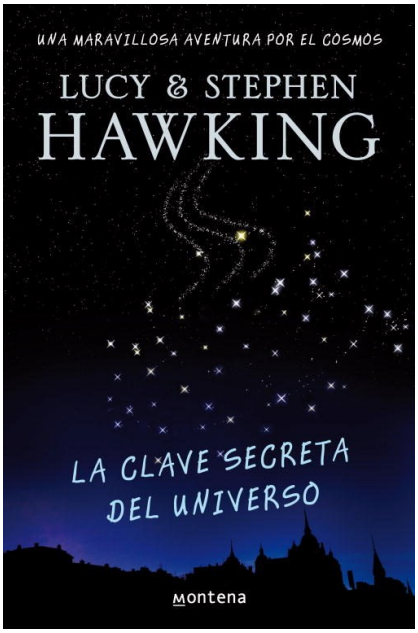


Fig. 5. Dos de los libros clave para entender la vida y la obra de Stephen Hawking, uno más científico "La historia del tiempo" y el otro más divulgativo "La Clave Secreta del Universo", especialmente dirigido para el mundo juvenil pero que sirve para explicar y aprender de forma muy elemental sobre el Cosmos y que puede entender todo el mundo, científico o no.

Descartó a Dios como creador del Universo y los seres vivos y fue muy claro a la hora de considerar incompatibles la ciencia y la religión.

- "*En el pasado, era lógico creer que Dios creó el Universo. Pero ahora la ciencia ofrece una explicación más convincente. No hace falta invocar a Dios para que encienda la mecha y ponga al Universo en funcionamiento.*"
- "*Considero que el cerebro es como un ordenador que dejará de funcionar, algún día, cuando fallen sus componentes. Por tanto, no hay ni paraíso ni vida después de la muerte, ya que tampoco la hay para los ordenadores que han dejado de funcionar. Todas estas cosas son un cuento de hadas de aquellas personas que le tienen miedo a la oscuridad.*"

No hay ningún Dios, soy ateo. La religión cree en los milagros, que son incompatibles con la ciencia. A pesar de sus limitaciones y discapacidad Stephen Hawking vivió hasta los 76 años, murió el 14 de marzo de 2018 en Cambridge, Reino Unido,

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Jorge Wagensberg Lubinski

"La mayoría de científicos no están formados en comunicación". Jorge Wagensberg [9] nació el 2 de Diciembre de 1948 en Barcelona. Se licenció y doctoró en Física por la Universidad de Barcelona donde fue profesor desde 1981 hasta el 2016.

Jorge Wagensberg fue uno de los más destacados divulgadores científicos de nuestro país en los últimos tiempos. Creó y dirigió el Museo de la Ciencia de la Fundación "La Caixa" [10], en Barcelona. En la Figura 6 se aprecia una imagen de dicho centro mientras que en la Figura 7 se observa un grupo de personas experimentando con la electricidad en una de las actividades propuestas en el Cosmo Caixa.



Fig. 6. Cosmo Caixa Barcelona en la actualidad

Fue el artífice de la renovación y puesta al día de los museos sobre la ciencia. Entendió que el público en general debía de ser partícipe, no un pasivo "mirón", de los experimentos que se presentaban.



Fig. 7. Un experimento sobre electricidad estàtica con los participantes

Editorial Universitat Politècnica de València

Aquellas personas que le conocieron, que le tuvieron como profesor o que, símplemente le escucharon en una de sus muchas y variadas conferencias, como es el caso de los autores, recordarán que siempre sacaba partido a sus metáforas.

Las metáforas se utilizan en todos los ámbitos humanos y, también en el científico. Las metáforas son unas herramientas que utiliza la comunicación humana ya que confiere una enorme capacidad de figuración, de sugestión, de imaginación de las ideas y que sirve para persuadir, de aquellas ideas, a quien esté escuchando.

Explicaba las dudas de Darwin en plasmar como imagen, como metáfora, su teoría. Concretamente Darwin dudaba entre representar la teoría de la evolución como un diagrama arbóreo, por el que se decidió finalmente, o presentarlo como un crecimiento de coral marino. También tenía metáforas sobre el gato de Schrödinger, sobre partes del metabolismo y, los autores están casi seguros que ya había pensado en una para poder explicar el CRISPR CAS9.

Su último artículo ha sido publicado por la revista Método (Wagensberg, 2018) de la Universidad de Valencia, con el título "Vida cotidiana atrapada en el ámbar" explica, de una forma genial y divulgativa las imágenes de unos insectos atrapados en la resina de un árbol, todo ello pasaba hace más de treinta millones de años. Desde "*Sálvese quien pueda*" a "*Sonriendo al futuro*" pasando por *"¿A dónde vas?*" o "*Afeitarse antes de comer*" son títulos muy sugerentes de las imágenes que él observaba de aquellos insectos atrapados en ámbar y que quería explicar, una divulgación en toda regla.

Siempre estuvo pendiente del mundo de la enseñanza, el era un "maestro" que se preocupaba por los cambios en el currículum de ciencias. En cada cambio de Gobierno había un cambio en la política educativa, lo que ha llevado a una pérdida de credibilidad en el sistema educativo y en los propios maestros.

"*Hoy hemos desprestigiado al maestro y la educación, pensando que nuestros hijos son genios por llevar nuestros genes. Haríamos bien en revalorizar el sistema educativo y a todos los maestros que nos motivan a cultivar nuestro propio talento.*" Jorge Wagensberg murió el 3 de Marzo del 2018.

5. Conclusiones

A partir de esta actividad se ha resalzado, entre nuestros estudiantes, la figura de estos tres físicos junto con sus teorías científicas. También se han discutido dichas teorías y su posible aplicación tecnológica. Además, el alumnado ha tomado consciencia de la importancia de la divulgación científica. Finalmente, ha aumentado la motivación de nuestro alumnado hacia las ciencias.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Buscabiografías. “Carl Sagan” Astrónomo estadounidense. (n. d.). Recuperado de https://www.buscabiografias.com/biografia/verDetalle/1868/Carl%20Sagan [1]

Decine21. (3 Nov. 2014) “Viaje Alucinante” (Fantastic Voyage) – Trailer (VO) (n. d.) Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=OFPajh3gtaQ [5]

Hawking, S. (1988) Historia del tiempo: del Big Bang a los agujeros negros. Ed. Grijalbo. Barcelona. España. [7]

Hawking, L. & Hawking, S. (2007) La clave secreta del Universo. Ed. Debolsillo. Penguin Random House Grupo Editorial. NY. EUA. [8]

“Jorge Wagensberg.” (10 de Abril 2018). Wikipedia, Wikimedia Foundation. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/ Jorge_Wagensberg [9]

Obra Social “laCaixa” (n. d.) Recuperado de https://obrasociallacaixa.org/es/informacion-corporativa/cambiamos-presentes-construimos-futuros [10]

Punset, E. (16 de Mayo 2013) Redes supera los 600 programas [Blog post] Recuperado de https://www.redesparalaciencia.com/tag/blog-eduard-punset [2]

Santaolalla, J. (11 de Mayo 2018) #5 Biografías científicas – Richard Feynman, EL GENIO. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=K5l5rSxB8nY [4]

Steve Boxall. “Zero Gravity” (n. d.). Recuperado de http://www.steveboxall.com/zerog/ [6]

Wagensberg, J. (2018) "Vida cotidiana atrapada en ámbar (*Vida quotidiana atrapada en ambre*)" Métode, 97, pàg. 112. [11]

Watson, J. D. (2011) La Doble Helice: relato personal del descubrimiento de la estructura del ADN. Alianza Editorial. Madrid. España.[3]

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8892

Apoyándose en la investigación para mejorar la docencia. La doble cara de un profesor en el aula.

Juan V. Oltra Gutiérrez[a], Hermenegildo Gil-Gómez[b], Raul Oltra-Badenes[c,] Vicente Guerola-Navarro[d]
[a,b,c,d] {jvoltra;hgilgom;rauloltra;viguena}@doe.upv.es
Departamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València

Resumen

En la presente comunicación se expone un experimento, más que experiencia docente, donde tras la exposición de contenidos teóricos, se les muestra a los alumnos los resultados parciales de un proyecto europeo, vinculado con los contenidos recién vistos.

Se les formula unas preguntas rápidas de las que, en grupos de cuatro, deben encontrar solución. La mera búsqueda y puesta en común para consensuar una respuesta correcta a dar al profesor, provoca que el aprendizaje sea una actividad participativa, y por tanto, con resultados más duraderos que el mero estudio.

Para comprobar si esto es así, al final de curso se les hace un test rápido con contenidos de esa sesión, junto con los de otras dos al azar, para poder constatar que el aprendizaje ha sido más efectivo, o descartar esa idea.

Palabras clave: *Trabajo en grupo; Debate; Docencia.*

Abstract

An experiment, more than a teaching experience, is exposed in the present communication, where after the exposition of theoretical contents, the partial results of a European project are shown to the students, linked to the contents just seen.

The studentes are asked with some quick questions and, in groups of four, they must find a solution. The mere search and sharing in order to agree on a correct answer to be given to the teacher, makes learning a participatory activity, and therefore, with more lasting results than mere study.

To check if this is so, at the end of the course they are given a quick test with the contents of that session, and together with those, two other questions at

Editorial Universitat Politècnica de València

random, in order to verify that the learning has been more effective, or to discard that idea.

Keywords: *Team work; Debate; Teaching*

1. Introducción

¿Saben usar nuestros alumnos los contenidos teóricos de que les dotamos, más allá de la mera enumeración repetitiva de los mismos? ¿De qué manera podemos escapar del ciclo "Exposición-estudio-examen-olvido de los contenidos"?

La idea es aprovechar algo que el docente no ha podido dejar pasar en sus observaciones: la tendencia a trabajar, a estudiar de forma colaborativa.

Se han propuesto muchos mecanismos, se han desarrollado muchas teorías y propuestas sobre el trabajo colaborativo (Barkley, Howell Major, & Cross, 2008), (Maldonado Pérez, 2007), (Collazos & Mendoza, 2006), pero a la hora de llevarlo a cabo, decidimos dejar que sus tendencias naturales se impusieran.

Así, observando cómo se generaban grupos en el aula con un alumno "primus inter pares" que ejercía como de profesor entre sus compañeros, y que estos grupos, salvo excepciones, permanecían estables durante el curso, se decidió usar un elemento que pudiera ser atractivo para ellos, como herramienta de partida. Este fue el proyecto eID@Cloud.

En el presente trabajo describiremos, en el apartado "Objetivos" la asignatura en cuestión donde la experiencia es llevada a cabo y las líneas generales del proyecto que se les expone para centrar qué es lo que intentamos conseguir; en el apartado "Desarrollo de la experiencia" la experiencia en sí misma: la dinámica del aula y la forma en que el trabajo era evaluado y en "Resultados" los elementos cuantificables de la misma, en particular un test rápido realizado al final de curso, con contenidos de esa sesión en particular, junto con los de otras dos al azar, para poder constatar que el aprendizaje ha sido más efectivo, o descartar esa idea.

2. Objetivos

La experiencia se desarrolla en dos de los siete grupos de segundo semestre de la asignatura Deontología y Profesionalismo perteneciente al grado en Informática, durante el primer semestre, código 11550, en adelante DyP. Esta asignatura tiene otro grupo en el primer semestre, dentro del doble grado de Informática y Administración de Empresas. De los 369 alumnos fueron afectados 122 (los dos grupos en los que se llevó a cabo la experiencia, el

Editorial Universitat Politècnica de València

guarismo puede dar una pista, eran los más numerosos de matrícula de la asignatura) (Oltra Gutiérrez, 2018). En ellos se sustituye el desarrollo de un caso de aula por la experiencia que nos ocupa.

Las características principales de la asignatura pueden verse en la tabla 1.

Tabla 1. Características de la asignatura.

Asignatura / características	DyP
Créditos totales de teoría	3
Créditos totales de práctica	1,5
Inicio de clases	29/enero
Fin de clases	1/junio
Nº de clases de teoría en el semestre	14-16*
Nº de actividades distintas de gamificación realizadas	3

** Depende del calendario de cada grupo.*

Fuente: Elaboración propia

Sus contenidos son de marcado tipo legal. Tras presentar los marcos profesionales vigentes en Europa, se les presenta la normativa legal más relevante para su profesión, tanto española como de la Unión, para acabar con un apartado dedicado a la deontología profesional en informática.

La nota de la asignatura de distribuye de la siguiente forma:

Tabla 2. Obtención de la puntuación en la asignatura.

Asignatura / características	DyP
Nº de exámenes parciales	2
Peso de cada examen parcial	25%
Nº de casos de aula que se evalúan	3
Peso de cada casos de aula en la nota de la asignatura	5%
Peso de las prácticas en la asignatura	35%
Peso de los trabajos de prácticas en la nota de la asignatura	35%

Fuente: Elaboración propia

Editorial Universitat Politècnica de València

Como avanzábamos, en dos de los grupos, se sustituye uno de los casos de aula por una serie de preguntas rápidas sobre la norma legal que sustenta el proyecto eID@Cloud.

a. ¿Qué es eID@Cloud?

El proyecto eId@Cloud es una iniciativa europea para, en aras de superar obstáculos transfronterizos para la integración de los países miembros de la UE, los ciudadanos, las administraciones públicas y las empresas de un país miembro puedan acceder a servicios de otros países miembros mediante su identificación electrónica digital. Para ello, se ha desarrollado una red de nodos eIDAS y se ha creado un consorcio de países con empresas participantes que han desarrollado los esquemas de validación y firma digital que permiten que los citados nodos de la red eIDAS emitan y respondan solicitudes de validación de identificación digital de ciudadanos, administraciones públicas y empresas. Dichos nodos eIDAS son fruto de los esfuerzos de cada país participante por adaptar sus esquemas de identificación digital a los esquemas de la red eIDAS. (ai2, 2018)

La base del proyecto es el reglamento de identificación electrónica y servicios de confianza (eIDAS), Reglamento (UE) Nº 910/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 2014, relativo a la identificación electrónica y los servicios de confianza en las transacciones electrónicas en el mercado interior. Establece las condiciones en que los Estados miembros deberán reconocer los medios de identificación electrónica de las personas físicas y jurídicas pertenecientes a un sistema de identificación electrónica notificado de otro Estado miembro, así como las normas para los servicios de confianza y un marco jurídico para las firmas electrónicas, los sellos electrónicos, los sellos de tiempo electrónicos, los documentos electrónicos, los servicios de entrega electrónica certificada y los servicios de certificados para la autenticación de sitios web.

3. Desarrollo de la experiencia

Vinculado el reglamento a la sesión de teoría correspondiente, en lugar de proceder a desarrollar un caso de aula prediseñado, que se lleva a cabo en el resto de los grupos, se les plantea una serie de preguntas, que se distribuyen por grupos y se les pide que obtengan respuestas consensuadas. Al término, se les pasa un pequeño test para evaluar cómo ha reflejado la teoría recibida anteriormente con esta porción de realidad que les hemos servido.

Se les plantean cuestiones, como por ejemplo:

- ¿Cuáles son las bases del Reglamento nº 910/2014 o Reglamento eIDAS?
- ¿Qué novedades introduce el reglamento eIDAS respecto a la firma electrónica?

Editorial Universitat Politècnica de València

- ¿Qué necesitas para firmar con tu DNI electrónico?

Se les facilita acceso a los buscadores legales que en prácticas han aprendido a manejar y se les da un tiempo de trabajo tutelado.

4. Resultados

Participan 122 alumnos. La nota máxima a obtener era de 0,5 puntos, la media obtenida fue de 0,35. El promedio del resto de grupos, que no participando de esta iniciativa desarrollaron un caso de aula convencional, fue de 0,20 puntos.

Esta experiencia sustituía a uno de los tres casos de aula evaluables. La nota media de los otros dos no fue significativamente distinta de la del resto de los grupos.

Quedaba saber si los conocimientos fueron consolidados. De esta sesión se tomaron cinco preguntas, y de las otras dos sesiones donde se desarrollaron casos convencionales, cinco más de cada una.

Los resultados promedios de ese test final pueden verse en la tabla siguiente.

Tabla 3. Resultados del test comparativo.

Asignatura / características	DyP
Realización del test final	30-31 mayo
Nº de alumnos participantes en el test final	115
Nº de preguntas por caso/experiencia	5
Número medio de respuestas correctas, CASO 1	2,5
Número medio de respuestas correctas, Experiencia eId@Cloud	3,9
Número medio de respuestas correctas, CASO 3	2,8

Fuente: Elaboración propia

Se les consultó de igual modo sobre su satisfacción con la experiencia mediante app (Socrative, 2018), dando un resultado medio de “ALTO”.

Editorial Universitat Politècnica de València

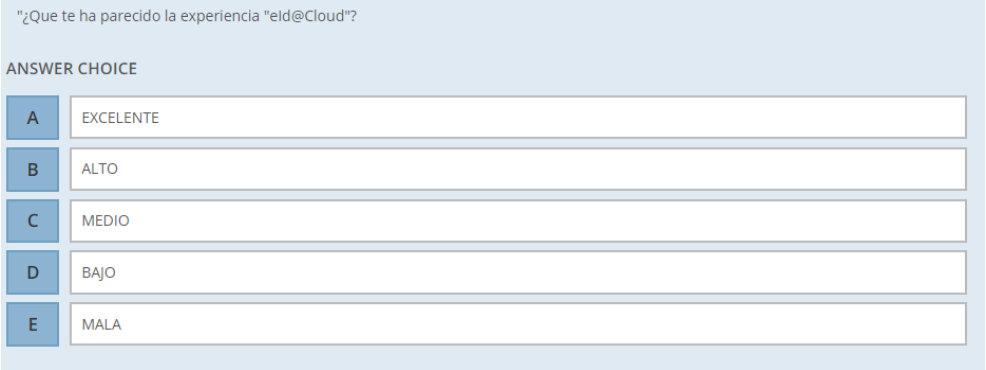


Fig. 1 Encuesta rápida de satisfacción a los alumnos.

5. Conclusiones

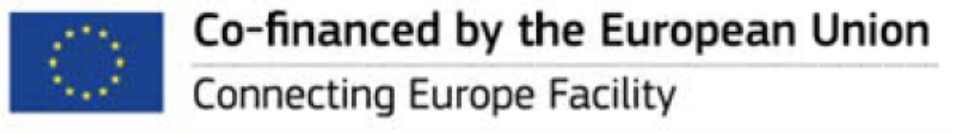
La vinculación de la realidad directa, unido al trabajo colaborativo y reflexivo de los alumnos provoca una mayor persistencia en el aprendizaje.

Además, los alumnos mostraron interés por los contenidos que se les mostraron de forma adicional, lo que llevó a algunos a solicitar más información de forma privada al acabar la sesión.

La conclusión personal de los docentes implicados es que es una buena técnica, a repetir y ser perfilada de mejor forma en años sucesivos, perfeccionando la experiencia.

Agradecimientos

El presente trabajo ha sido desarrollado en el marco del Proyecto “Integrating the eID in European Cloud platforrms accorging to the eiDAS RegulationDocente (eID@Cloud)” (Ref.: INEA/CEF/ICT/A2016/1271635) dentro del programa “Connecting Europe Facility (CEF) y dentro del sector Telecom, financiado por la Unión Europea a quien los autores agradecen expresamente este apoyo.



Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Collazos, C. A., & Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el "aprendizaje colaborativo" en el aula. *Educación y Educadores, 9*(2), 61-76.

ai2. (2018). *ai2 noticias.* Obtenido de Hermenegildo Gil. Proyecto eId@Cloud, el salto a la identificación digital en toda Europa: https://www.ai2.upv.es/hermenegildo-gil-proyecto-eidcloud-el-salto-a-la-identificacion-digital-en-toda-europa/

Barkley, E., Howell Major, C., & Cross, K. (2008). Técnicas De Aprendizaje Colaborativo. Manual Para El Profesorado Universitario. *Revista Agustiniana, 49*(150), 1016-1017.

Maldonado Pérez, M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Laurus*.

Oltra Gutiérrez, J. V. (2018). Método del caso como medio de evaluación dentro del modelo FLIP-Teaching. Una experiencia con una asignatura de corte jurídico para ingenieros. *INRED 18*. Valencia: Ujniversitat Politècnica de Valéncia.

Socrative. (2018). *Socrative*. Recuperado el 15 de julio de 2018, de https://www.socrative.com/

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8893

La presentación de un Proyecto Europeo como herramienta docente. Más allá de las aulas

Juan V. Oltra Gutiérrez[a], Hermenegildo Gil Gómez[b], Raúl Oltra Badenes[c]
[a],[b],[c] {jvoltra;hgilgom;rauloltra}@doe.upv.es
Departamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València

Resumen

En la presente comunicación se expone una experiencia docente, centrada en la aproximación de una actividad de investigación, focalizada en los contenidos de una asignatura concreta, a alumnos de grado. El objetivo último es estimular su curiosidad e inducirles a profundizar en la materia expuesta. Para conseguirlo, se realiza una presentación a la que opcionalmente pueden acudir los alumnos y en base a ella se prepara una actividad incardinada en la Gamificación efectuada en la asignatura.

Palabras clave: *Gamificación; Actividades voluntarias; Docencia.*

Abstract

In the present communication a teaching experience is exposed, focused on the approximation of a research activity, focused on the contents of a specific subject, to undergraduate students. The ultimate goal is to stimulate their curiosity and induce them to delve into the exposed matter. To achieve this, a presentation is made to which students can optionally attend and based on it an activity incardinated in the Gamification carried out in the subject is prepared.

Keywords: *Gamification; Voluntary activities; Teaching.*

1. Introducción

Muchas veces a los docentes nos queda una duda: ¿hemos sabido transmitir la importancia de los contenidos de nuestras asignaturas? O, por expresarlo de forma más prosaica: ¿nuestros alumnos se han dado cuenta de que lo que contamos en clase tiene sentido una vez tengan el título en el bolsillo?

Editorial Universitat Politècnica de València

Si esta pregunta se repite en materias con una aplicación más o menos evidente, como puede ser algorítmica o programación en la carrera de informática, es obvio que la preocupación crece cuando se trata de materias de corte jurídico, donde el conocimiento de la normativa se ve a priori más como un castigo que como algo útil.

En el caso que nos ocupa, tratamos de incrementar la curiosidad de los alumnos, y con ello el aprecio por las materias que están recibiendo, mediante la exposición de un proyecto europeo, cuyo fundamento reside en buena parte en los conocimientos que forman parte del temario de la asignatura.

En el presente trabajo describiremos, en el apartado "Objetivos" la asignatura en cuestión donde la experiencia es llevada a cabo y las líneas generales del proyecto que se les expone para centrar que es lo que intentamos conseguir; en el apartado "Desarrollo de la experiencia" la experiencia en sí misma: la logística de la presentación y las actividades ligadas a la misma y en "Resultados" los elementos cuantificables de la misma, así como los efectos que subjetivamente han podido recogerse.

2. Objetivos

La experiencia se desarrolla en los siete grupos de segundo semestre de la asignatura Deontología y Profesionalismo perteneciente al grado en Informática, durante el primer semestre, código 11550, en adelante DyP. Esta asignatura tiene otro grupo en el primer semestre, dentro del doble grado grado de Informática y Administración de Empresas. (Oltra Gutiérrez, Método del caso como medio de evaluación dentro del modelo FLIP-Teaching. Una experiencia con una asignatura de corte jurídico para ingenieros., 2018). Las características principales de la asignatura pueden verse en la tabla 1.

Tabla 1. Características de la asignatura.

Asignatura / características	DyP
Créditos totales de teoría	3
Créditos totales de práctica	1,5
Inicio de clases	29/enero
Fin de clases	1/junio
Nº de clases de teoría en el semestre	14-16*
Nº de actividades distintas de gamificación realizadas	3

** Depende del calendario de cada grupo.*
Fuente: Elaboración propia

Editorial Universitat Politècnica de València

Sus contenidos son de marcado tipo legal. Tras presentar los marcos profesionales vigentes en Europa, se les presenta la normativa legal más relevante para su profesión, tanto española como de la Unión, para acabar con un apartado dedicado a la deontología profesional en informática.

Buscamos un objetivo: estimular su curiosidad e inducirles a profundizar en la materia expuesta.

Para conseguirlo se les presenta la realidad de un proyecto europeo, del que el profesor responsable de la asignatura forma parte: el proyecto MADE (Multiple Access to eDElivery)

¿Qué es "MADE"? El objetivo principal de este proyecto es promover seis nuevos puntos de acceso del consorcio MADE, integrando el protocolo AS4 y desarrollando sus Service Metadata Publishers (SMP), para el uso de eDelivery DSI (Digital Service Infrastructure) entre los sectores público y privado. En MADE participan algunas de las empresas más reconocidas especializadas en el sector (EDICOM, BlZbrains, Deficient, Aksesspunkt, eConnect y Unimaze). Se deben cumplir los requisitos establecidos en el Reglamento eIDAS (Reglamento UE 910/2014 sobre identificación electrónica y servicios de confianza). El proyecto también tendrá en cuenta el marco legal y técnico definido por las reglamentaciones y directivas europeas, especialmente la recalculo de eIDAS, para promover el uso de eDelivery DSI en toda Europa. De hecho, las tareas asignadas al equipo de la UPV responden al objetivo de analizar el contexto legal de los proveedores de servicios de confianza (TSP) que ofrecen los servicios de entrega electrónica para sus clientes a nivel nacional y europeo. Se analiza el contexto nacional de los clientes, revisando tanto las reglas legales existentes como la transcripción y aplicación esperadas de la regulación eIDAS. También incluye revisar las leyes relacionadas con la protección de datos personales. (Universidad Carlos III de Madrid, 2017)

Con ese proyecto presentado, se les invita a participar en actividades voluntarias relativas al mismo, para mejorar no solo sus conocimientos, sino su interés por la materia.

3. Desarrollo de la experiencia

Todos los cursos se presentan charlas invitadas, con el interés puesto en relacionar lo que en la calle se hace con lo que se cuenta en las aulas. Otros años se ha invitado a legisladores que han escrito parte de leyes que el alumno estudia, a empresas con fuerte impacto donde los ponentes explican como en el día a día precisan de los contenidos de la asignatura… la participación tradicionalmente ha rondado un 50% del alumnado.

Editorial Universitat Politècnica de València

El 10 de mayo de 2018, en el Salón de Actos de la Escuela Técnica Superior de Informática Aplicada (ETSINF) de la UPV, se presentó el proyecto con el aforo al completo y siendo retransmitido el mismo por streaming. Estaban invitados los 369 alumnos de la asignatura DyP en particular, y en general cualquier alumno de la ETSINF y de la UPV. Se difundió de forma previa el acto, y se publicitó de qué forma los alumnos que temieran no poder entrar por falta de espacio, podían seguir el acto en directo, o una vez acabado, mediante grabación.



Fig. 1 Momento de la presentación. Foto: Raúl Oltra.

Mientras los ponentes introducían los conceptos a los alumnos, el moderador difundía por twitter los aspectos más relevantes, de forma que pudiera servir a posteriori de recordatorio rápido de lo dicho y, también, para que el acto tuviera mayor difusión, pues la cuenta desde la que se retransmitió la siguen alumnos de cursos precedentes.

Editorial Universitat Politècnica de València

Los alumnos matriculados en la asignatura fueron avisados mediante la plataforma interna de la universidad de forma previa de la realización de un test sobre la misma, incardinado en las actividades de gamificación de la asignatura. (Oltra Gutiérrez, Gamificación e Informática. Comparativa de una experiencia mixta en Grado y Máster, 2018)



Fig. 2 Tuits iniciales. Elaboración propia.

4. Resultados

De los 369 alumnos participaron 287. Como el número excede del aforo del local, es obvio que una parte de ellos accedió al vídeo, bien en el momento de la emisión, bien a posteriori. Un 78% de participación es un éxito en este tipo de experiencia, recordemos que en los años precedentes, el total de participantes rondaba el 50% de los matriculados.

Un éxito similar se muestra en las notas obtenidas de la actividad, siendo la media un notable alto, mientras que en ocasiones precedentes tan solo se rozó, en un par de ocasiones, el notable bajo.

Nuestra interpretación es que el interés despertado, tanto de forma previa, como por los contenidos expuestos, ha sido alto.

Editorial Universitat Politècnica de València

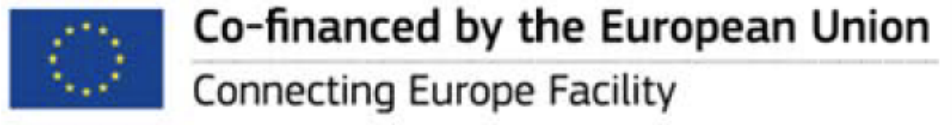
5. Conclusiones

Los resultados obtenidos nos invitan a profundizar en esta vía. Para el curso siguiente está previsto realizar encuestas mediante una app (Socrative, 2018) durante la charla, tanto de forma presencia como a distancia, a los espectadores de la misma, para poder conducir los contenidos de la misma en el momento de su desarrollo.

Al tiempo, los resultados obtenidos en una experiencia paralela con Twitter, invitan a explotar más esa vía, para lograr un mayor acercamiento al alumno. (Oltra Gutiérrez, Del aula a la realidad inmediata. Uso de noticias para desarrollar la competencia responsabilidad ética, medioambiental y profesional, 2018)

Agradecimientos

El presente trabajo ha sido desarrollado en el marco del Proyecto "Multiple Access to eDElivery (MADE)" (Ref.: INEA/CEF/ICT/A2016/1278042) dentro del programa “Connecting Europe Facility (CEF) y dentro del sector Telecom, financiado por la Unión Europea a quien los autores agradecen expresamente este apoyo.



Referencias

Oltra Gutiérrez, J. V. (2018). Del aula a la realidad inmediata. Uso de noticias para desarrollar la competencia responsabilidad ética, medioambiental y profesional. *JDINF 18.* Valencia: Universitat Politècnica de València.

Oltra Gutiérrez, J. V. (2018). Gamificación e Informática. Comparativa de una experiencia mixta en Grado y Máster. *INRED 18.* Valencia: Universitart Politècnica de València.

Oltra Gutiérrez, J. V. (2018). Método del caso como medio de evaluación dentro del modelo FLIP-Teaching. Una experiencia con una asignatura de corte jurídico para ingenieros. *INRED 18.* Valencia: Ujniversitat Politècnica de Valéncia.

Socrative. (2018). *Socrative*. Recuperado el 15 de julio de 2018, de https://www.socrative.com/

Editorial Universitat Politècnica de València

Universidad Carlos III de Madrid. (7 de septiembre de 2017). *La UC3M coordina un proyecto para la creación de un espacio común europeo de intercambio electrónico de documentos*. Recuperado el 15 de julio de 2018, de NOTICIAS: https://www.uc3m.es/ss/Satellite/UC3MInstitucional/es/Detalle/Comunicacion_C/1371236508424/1371215537949/La_UC3M_coordina_un_proyecto_para_la_creacion_de_un_espacio_comun_europeo_de_intercambi

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8904

Análisis de la cocción de alimentos precocinados mediante tecnología de infrarrojos

Bernardo Pajares-Moreno[a*], Guillermo Peris-Fajarnes[a], María Moncho-Santonja[a], Fernando J. Garrigós Simón [b] e Ismael Lengua[a]

*[a]C.I.T.G. Universitat Politècnica de València, camino de Vera s/n, 46022 Valencia; E-mail address: *berpamo@etsia.upv.es*

[b]DOE. Universitat Politècnica de València, camino de Vera s/n, 46022 Valencia

Abstract

The present investigation studies the cooking of a precooked food. Taking advantage of the fact that certain aluments have a cylindrical shape, the rotary movement will be used for its cooking. Using a minimum amount of oil. To carry out the cooking experiment, different types of infrared technology lamps of different lengths are shuffled. The results obtained will indicate if the cooking of the product is carried out in an appropriate way. The objective is to maintain the organoleptic conditions, compared to high temperature oil immersion. At the same time, the result of the study will determine the possible design of a continuous cooking oven. In order to cook this type of product at an industrial level.

Keywords: *Infrared lamps, cooking, continuous, frying, oil, wavelengths, healthy, fat.*

Resumen

La presente investigación estudia la cocción de un alimento precocinado. Aprovechando que ciertos alimentos tienen forma cilíndrica, se utilizará el movimiento rotatorio para su cocción. Utilizando una cantidad mínima de aceite. Para la realización del experimento de cocción, se barajaros diferentes tipos de lámparas de tecnología infrarroja de diferentes longitudes de. Los resultados obtenidos nos indicarán si la cocción del producto se realiza de una forma adecuada. El objetivo es mantener las condiciones organolépticas, en comparación a la inmersión en aceite en alta temperatura. Al mismo tiempo, el resultado del estudio condicionará el posible diseño de un horno de cocción en continuo. Con la finalidad de cocinar este tipo de producto a nivel industrial.

Editorial Universitat Politècnica de València

Palabras clave: *Lámparas de infrarrojos, cocción, continuo, fritura, aceite, longitudes de onda, saludable, grasa.*

1. Introducción

El proceso de cocción que se está utilizando en la actualidad, tanto a nivel industrial como a nivel doméstico, para la elaboración de alimentos precocinados se realiza mediante la inmersión del alimento en aceites a altas temperaturas. Aunque la utilización de este tipo de metodología de cocción no es especialmente saludable por su alto contenido en grasa.

Estas grasas, en algunos casos saturadas, dan a los alimentos las características organolépticas, que proporcionan el sabor característico de estos alimentos y que hacen que sean demandados por los consumidores.

Particularmente los alimentos bien fritos se caracterizan por una apariencia seca, no grasa, de color dorado cuya superficie es crujiente y su corazón es preferentemente tierno. Gracias a dichas características, así como la rapidez de preparación, hace que la fritura de los alimentos adquiriera cierta importancia en las técnicas modernas y actuales de su preparación (Sagú, 1998; Raoult-Wack, y Bricas, 1998).

El proceso de fritura del alimento, aunque parece simple de implementar, es bastante complejo debido la transferencia de calor entre el alimento y el medio de fritura (Vitrac, 2000). El sistema se complica aún más a causa del cambio continuo en la composición de los alimentos y del medio en el que se fríen estos. A su vez, cambios afectan positivamente a ciertas propiedades del producto frito, tales como el sabor, la aparición del particular dorado superficial y la formación de una fina corteza, siendo esta última la responsable de la textura crujiente del producto terminado y es a su vez un factor clave en la absorción del aceite. Análogamente, hay que tener en cuenta que durante el calentamiento el aceite, este sufre una serie de reacciones complejas que afectarán de manera negativa a la calidad organoléptica y nutricional del alimento tratado, provocando la formación de compuestos altamente perjudiciales para el organismo. La magnitud de las alteraciones que se producen durante la fritura dependen de varios factores, algunos de los cuales están estrechamente relacionados con la temperatura del aceite, según la cual se cambia el ciclo, la duración del tratamiento y el uso de una fritura continua o discontinua.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Objetivos

Este trabajo tiene como objetivo el estudio de una forma de cocción de un producto de forma cilíndrica con una cantidad mínima de aceite que puede resultar sana y rápida.

Al mismo tiempo se observará que sucede cuando la cocción del producto se realiza mediante la rotación sobre su propio eje, y si esta se realiza de una forma homogénea manteniendo las condiciones organolépticas como si se hubieran hecho de forma tradicional.

Se observará si la cocción mediante la tecnología de lámparas de infrarrojos (IR) con diferentes longitudes de onda y con movimiento giratorio en vez de aceite hirviendo puede resultar una alternativa a la inmersión del producto en este.

Dependiendo del resultado de las pruebas de cocción, se estudiará la forma y características que debe tener el diseño de un horno de cocción en continuo mediante cinta de rodillos giratorios para el cocinado de este tipo de producto a nivel industrial.

Para el trabajo se ha utilizado un alimento tan común como puede ser una croqueta, ya que esta necesita para su posterior consumo, una fritura de inmersión en aceite hirviendo.

3. Desarrollo

3.1. La idea y el caso de estudio

Este trabajo va a portar un método alternativo de cocción, que no modifique las características del producto frito como sucede en la técnica tradicional. De esta manera, se mantendrán las características organolépticas demandadas por los consumidores tales como el color dorado, la costra superficial que proporciona la textura crujiente y el interior tierno.

Algunas soluciones ya probadas permiten "freír" sin aceite. En estas el producto se calienta por medio de simples hornos de convección. Este tipo de soluciones, sin embargo, no han tenido una respuesta positiva en el mercado, ya que no proporcionan a la comida las características típicas deseadas por los consumidores.

Así pues, el aceite es un elemento esencial en este tipo de cocción, por tanto, se reducirá la cantidad de este empleado en el proceso, pero no se eliminará completamente.

La idea es recubrir toda la superficie del alimento con una pequeña cantidad de aceite, haciendo uso de un sistema de pulverización que proporcione al producto una fina película de la grasa mencionada. Está acción se realizará antes de que el alimento atraviese la

Editorial Universitat Politècnica de València

cámara de cocción. Esta estará compuesta por elementos radiantes de infrarrojos (Fig. 1) por tanto, el producto debe pasar a través de ambas etapas mediante una cinta transportadora que le confiere no solo el movimiento de avance típico, sino también una rotación alrededor de su propio eje, con el fin de obtener una cocción uniforme en toda su superficie.

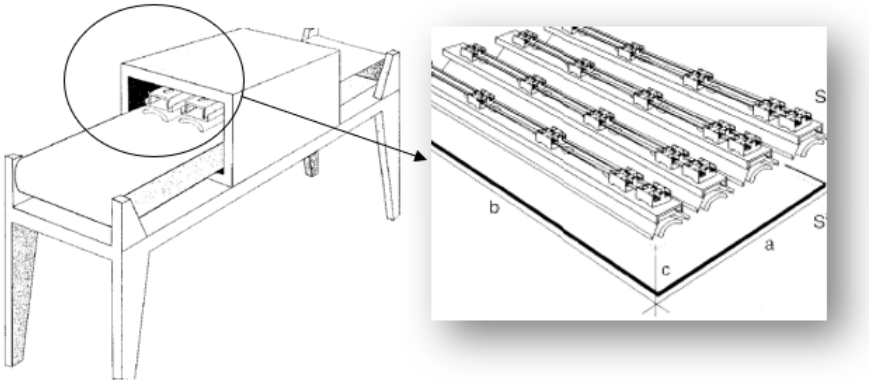


Fig. 1 Disposición del elemento de radiación en la cámara de cocción

Una posible solución al problema de rotación del alimento durante el avance, ha sido solucionada con el uso de elementos cilíndricos, que girando alrededor de su propio eje, ejerza un empuje sobre el producto tal como para permitir su rotación. A continuación, se muestra un esquema tanto de la idea planteada como del proceso:

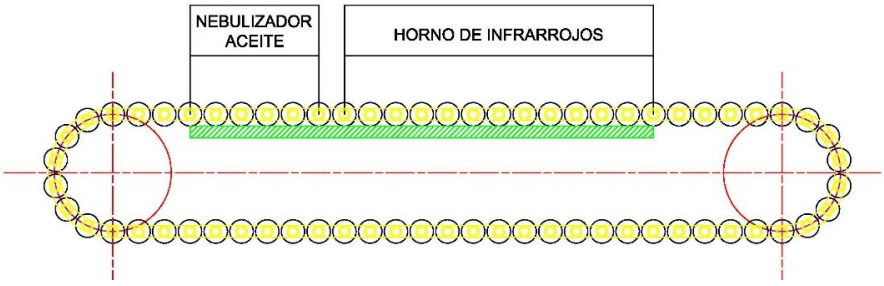


Fig. 2 Esquema del proceso de fritura

Editorial Universitat Politècnica de València

Por tanto, el estudio se centra en un tipo de mecanismo para ser diseñado o utilizado con el fin de obtener el movimiento buscado. Además el objetivo es encontrar el tipo de emisores de radiación infrarroja que se emplearán en el proceso de cocción.

3.2. Análisis de la solución propuesta

Una vez se verificó que nos encontrábamos ante una idea innovadora, se procedió al estudio y experimentación de las distintas soluciones planteadas en un inicio. En particular, en este estudio se ha verificado la viabilidad de la idea, analizando los movimientos de rotación de la croqueta y su cocción. En ningún caso se analizó en profundidad el dimensionado y diseño de toda la maquinaria.

Como ya se ha mencionado, la idea es dar al producto un movimiento de avance, a la vez que se le proporciona un movimiento de rotación constante sobre sí mismo, todo ello cuando se encuentra circulando por el túnel de cocción, formado este último por emisores de radiación infrarrojos (IR).

Se va a estudiar si el diseño de cilindros giratorios es factible para aplicarlo a la rotación de alimento con forma cilíndrica y si mediante el uso de radiación IR, es posible cocinar el producto de manera que confiera las propiedades típicas de un alimento correctamente frito, corteza crujiente, superficie dorada y corazón tierno y suave.

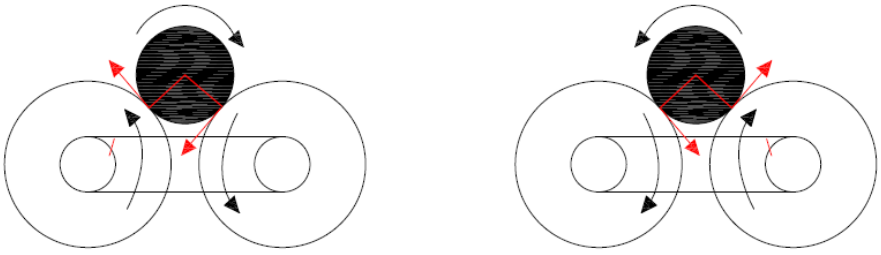


Fig. 3 Esquema de rotación de la croqueta

Editorial Universitat Politècnica de València

3.3. Planificación de la prueba

Las pruebas de cocción se realizaron variando los siguientes parámetros:

- Tipo de emisor: se han utilizado por separado el emisor de onda corta y el emisor de onda media en respuesta rápida.
- Distancia entre el producto y el emisor: el soporte de la lámpara ha sido conectado a un brazo de aluminio ajustable en altura, por medio de ganchos, a través de una impresión de una pieza con una impresora 3D.
- Cámara de cocción: las pruebas se llevaron a cabo tanto en un entorno abierto y empleando solo la lámpara con el reflector, la zona de cocción cerrada a través de placas de metal cubiertas con papel de aluminio. De esta forma se simulaba una pequeña cámara de cocción, evitando la dispersión del calor por la sala de trabajo. La elección del empleo de aluminio para las paredes reflectantes, se justifica por las propiedades del material para reflejar la mayor parte de la radiación incidente.
- Velocidad de rotación del cilindro: algunas pruebas se llevaron a cabo variando las velocidades de rotación, para poder evaluar sus efectos sobre el tiempo de cocción.
- Contenido de aceite: algunas pruebas se llevaron a cabo sin la adición de aceite al producto, mientras que algún alimento se roció con aceite antes de la cocción y con una cantidad suficiente para recubrir uniformemente toda su superficie externa.

Concretamente se evaluaron los efectos que dichos factores tienen en el tiempo de cocción y en la calidad de la fritura de los alimentos.

Todas las pruebas se llevaron a cabo de acuerdo a los mismos parámetros: el producto se extrae del congelador a -21°C, en las pruebas se rocía con aceite e inmediatamente se coloca sobre los cilindros; al mismo tiempo, el mecanismo de soporte inicia la rotación y la lámpara se enciende. La prueba finaliza en el momento en el producto está cocinado y con un aspecto externo comparable por percepción visual, al de una fritura en inmersión de aceite.

Los datos que se anotan al final de la prueba son:

- Tiempo de cocción
- Temperatura superficial del producto al finalizar de cada prueba
- La calidad de la fritura (comparación por percepción visual)

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Conclusiones

El presente estudio, ha verificado que la alternativa de la tecnología de infrarrojos propuesta para la etapa de cocción tiene resultados válidos y satisfactorios. Particularmente, se ha probado y ensayado distintas soluciones relacionadas con el movimiento de los alimentos en la cinta transportadora y la cocción de esta, no valorando por el momento el diseño de la maquinaria.

En relación al movimiento de rotación, el objetivo es aprovechar el empuje que dos cilindros con ejes paralelos, que a una cierta distancia y en la misma dirección de rotación ejercen un movimiento sobre el alimento situado sobre ellos. Los ensayos realizados han tenido resultados positivos. Demuestra que la presencia de aceite, no pone en peligro la rotación de ésta. En particular, se realizaron estas pruebas de rotación para tres distancias diferentes entre los ejes de los cilindros dependiendo del tamaño del alimento. Se demostró que, mediante la reducción de esta, no era posible de transferir el movimiento en alimentos con formas irregulares, con respecto a la teórica forma cilíndrica del alimento.

La cocción, sin embargo, requiere un plan de pruebas más detallado y elaborado, ya que hay que tener en cuenta una serie de variables a más. Las pruebas se llevaron a cabo a través de dos emisores diferentes, la primera con onda corta y la segunda a través de un emisor de onda media, variando en ambos casos la distancia entre ellos y el alimento, la velocidad de rotación de los cilindros, el contenido de aceite en el producto (0% aceite - 100% aceite) y la cámara de cocción.

Los resultados mostraron que, mediante el uso de la onda corta, el emisor no es capaz de freír el alimento de la forma deseada en 330 segundos, colocándose el emisor a una distancia de 20 mm desde la superficie del producto y con una velocidad de rotación del cilindro de 10 revoluciones por minuto. A diferencia de lo ocurrido con el emisor de onda corta, con el emisor de onda media y manteniendo al mismo tiempo los parámetros anteriores fijos, la fritura se lleva a cabo en 180 segundos. Además, el aspecto se ve mejor en términos de corteza superficial crujiente y corazón tierno y húmedo.

Se ha observado, que con el transmisor de onda media, el interior del producto alcanza temperaturas más bajas que las alcanzadas con el otro emisor.

En cuanto a la influencia de otros parámetros tales como la distancia y la velocidad, se demostró que la reducción de la segunda puede hacer que el proceso sea más rápido y que, en relación con la primera, ésta no puede caer por bajo de 20 mm ya que el producto muestra signos de exceso de cocción en algunos puntos de la superficie.

Una consideración adicional que debe hacerse sobre la temperatura superficial del alimento, es que los mejores resultados, se han obtenido cuando ésta se encuentra entre un valor de 160-180ºC.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Datta, A. K., Ni, H. (2006). Infrared and hot-air-assisted microwawe heating of foods for control of surface moisture. Journal of Food Engineering 51.

Keener, K. M., Nelson III, L. V. (2013). Comparison of the FryLess 100 K Radiant Fryer to oil immersion frying, LWT. Food Science and Technology.

Krishnamurthy, K., Khurana, H. K. (2008). Infrared heating in food processing: an overview. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, Vol. 7.

Lloyd, B. J. (2003). Analysis of radiant heating to produce an alternative frying process. Food Science Biological and Agricultural Engineering.

Pan, Z. (2016). Infrared Processing of Foods. Elsevier.

Sheridan, P., Shilton, N. (1999). Application of far infrared radiation to cooking of meat products. Journal of Food Engineering 41.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8905

Efecto que tiene el radio de la cabeza en la percepción y localización de sonidos

Bernardo Pajares-Moreno[1*], Guillermo Peris-Fajarnes[1], Maria Moncho-Santonja[1] e Ismael Lengua[1]
[1]*C.I.T.G. Universitat Politècnica de València, camino de Vera s/n, 46022 Valencia;* *E-mail address: *berpamo@etsia.upv.es*

Abstract

In the present article the methodology followed for the realization of the experimental is defined, which aims to evaluate how the head radio affects the perception and location of sounds. It has been tried to evaluate the perception of the sound on the part of the human being and to try to improve it by means of a series of experiments that have as reference the Relative Function to the Head (HRTF).

Keywords: *Binaural; intertemporal; interaural; location; head radio.*

Resumen

En el presente artículo se define la metodología seguida para la realización del experimental, que pretende evaluar cómo afecta el de radio de la cabeza en la percepción y localización de los sonidos. Se ha pretendido evaluar la percepción del sonido por parte del ser humano e intentar mejorarla mediante una serie de experimentos que tienen como referencia la Función de Transferencia Relativa a la Cabeza (HRTF).

Palabras clave: *Binaural; intertemporal; interaurales; localización; radio de la cabeza.*

1. Introducción

Alrededor del 2% de la población europea sufre de deficiencia visual, por lo que la necesidad de un dispositivo de una ayuda para su autonomía e integración personal se vuelve un hecho fundamental. Existe una amplia gama de dispositivos de navegación disponibles en el mercado para ayudar a este tipo de usuarios. Los más comunes son: Electronic Travel Aid (ETA), Electronic Orientation Aid (EOA) y Position Locator Devices (PLD's).

Editorial Universitat Politècnica de València

La Universidad Politécnica de Valencia (UPV) comenzó a colaborar en el proyecto europeo CASBLIP con el objetivo de desarrollar una herramienta tecnológica capaz de integrar socialmente a personas con problemas de visión. Como resultado de CASBLIP, el proyecto de Eye 20/21 fue creado por el Centro de Investigación en Tecnologías de Gráficos (CITG) de la UPV, coordinado por Guillermo Peris Fajarnés.

Eye 21 son gafas que se basan en un principio de la traducción, de visual a sonido, lo que permite al usuario ser capaz de reconocer lo que está delante solo a través del oído, sin la necesidad de ver.

Las gafas están equipadas con micro cámaras capaces de reunir la información visual de los objetos que nos rodean; esta información se traduce en sonidos relacionados con objetos, que a través de los auriculares llegan al receptor.

Para mejorar la funcionalidad del dispositivo, hasta la fecha, la idea es crear un "mapa de sonido 3D", para que nuestro cerebro pueda transformar los sonidos en imágenes que representen la realidad que nos rodea. El objetivo es obtener una percepción del volumen de un objeto, de su forma, su tamaño, su altura y, finalmente, su color. De esta manera, el espacio no se puede ver, pero se puede sentir.

2. Desarrollo

2.1. Objetivo

Con el objetivo de crear un mapa tridimensional de sonidos, el trabajo de investigación en el CITG (Centro de Investigación en tecnologías de gráficos de la UPV) propone como un primer paso, evaluar la percepción de las capacidades de sonido por parte de las personas, actuando sobre los parámetros fundamentales involucrados en su percepción.

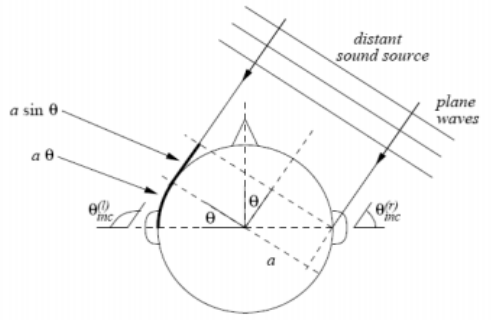
2.2. Introducción

El ser humano es capaz de distinguir el origen de un sonido por medio de diferentes mecanismos. El fundamental se basa en la escucha binaural, es decir, con ambos oídos. A través de esta escucha, nuestro sistema perceptivo puede comparar las características de un sonido que llega a los oídos y obtener información sobre la posición de la fuente que lo generó. La localización de los sonidos de alta frecuencia se basa en el IID, una diferencia interna en intensidad. Mientras que la localización de los sonidos de baja frecuencia se basa en la diferencia de tiempo interaural (ITD). Teoría que se llama Duplex Theory. Se sabe a partir de la literatura que las partes anatómicas del hombre interfieren con las ondas sonoras

Editorial Universitat Politècnica de València

emitidas por una fuente acústica debido a los fenómenos de reflexión y difracción. La forma de la oreja, la cabeza, el torso y los hombros afectan la recepción de una onda de sonido. En particular, la conformación de la cabeza induce una DIT. Se hace referencia a ITD cuando la intensidad del sonido percibido por un oído puede ser diferente de la percibida por el otro oído, ya que la cabeza se coloca como un obstáculo entre una oreja y otra. Por lo tanto, ITD se define como el retraso interaural, es decir, el retraso que la onda de sonido, una vez que llega al oído más cerca de la fuente, tarda en llegar al otro oído más alejado.

Asumiendo un esquema en el que la cabeza de un sujeto (superficie esférica) se coloca en el origen de un semicírculo cuyo radio representa la distancia entre el sujeto y la fuente del sonido, el valor de la ITD o la distancia de tiempo extra necesaria para una el rayo de sonido para llegar al oído más distante se mide en segundos y se describe mediante la fórmula de Woodworth:



$$\mathrm{ITD} = \frac{a(\sin\theta + \theta)}{c}$$

a = radio de la cabeza;
c = velocidad del sonido en el aire;
θ = Ángulo acimutal (define la dirección de la onda de sonido en el plano horizontal en relación con el punto que coincide con la punta).

Fig. 1 Demostración formula ITD

El campo de visión es un área que representa la parte del mundo externo visible cuando un punto es fijo. Podemos distinguir tres regiones del campo visual: la visión periférica distante que incluye las áreas y los extremos del campo visual, la visión periférica promedio y la visión periférica cercana que incluye las áreas inmediatamente adyacentes al centro de la mirada.

Editorial Universitat Politècnica de València

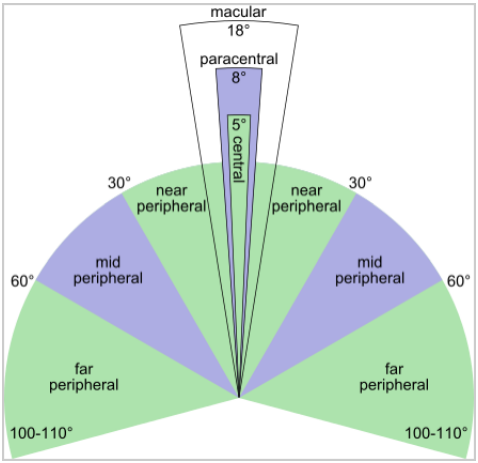


Fig. 2 Visión perimetral humana

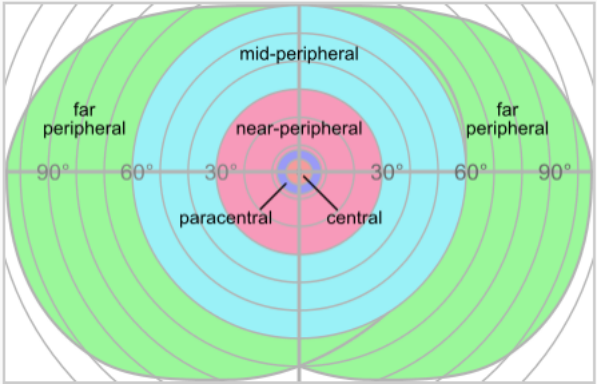


Fig. 3 Campo de visión humana

Imaginando que estamos en una región que se extiende hasta una visión periférica distante y suponiendo una fuente de sonido que puede moverse dentro de esta región, hemos hipotetizado un esquema en el cual se coloca la cabeza de un sujeto, supuestamente esférico, en el origen de un semicírculo cuyo radio representa la distancia entre el sujeto y la fuente del sonido.

Editorial Universitat Politècnica de València

También se supuso que la fuente puede moverse a lo largo del semicírculo en los puntos A, B, C, D, E, F, G, H, I coincidiendo con diferentes valores de ángulo acimutal, como se muestra en la Figura 2.

Además, la altura de la fuente de sonido no cambia y se fija a un valor igual a la altura de la cabeza.

Finalmente, el origen del sistema de referencia se ha ubicado en el centro del semicírculo.

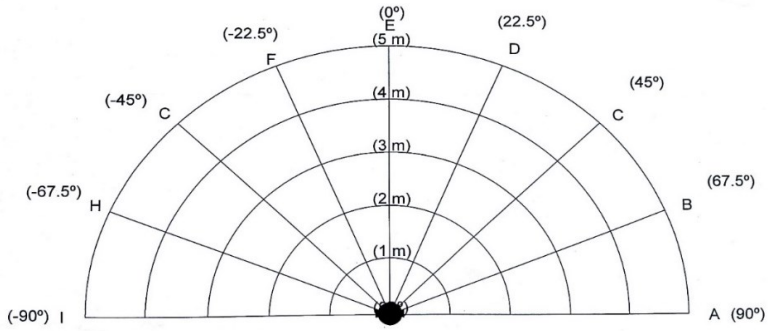


Fig. 4 Posición de la fuente de sonido

2.3. Metodología

En primer lugar, se descargaron dos tipos de sonido del sitio web "www.freesound.org", un sonido de metal y un sonido de cristal. El objetivo es manipular estos dos sonidos diferentes para reproducir la escucha binaural, prácticamente realizar DIT, a veces adaptando la frecuencia y la intensidad.

Por lo tanto, tanto el sonido metálico como el sonido de cristal se manejaron y procesaron utilizando el software Audacity y Matlab.

2.3.1. Pruebas experimentales

Para realizar las pruebas experimentales, se crearon algunas listas de reproducción que contienen las pistas de sonido con los sonidos procesados previamente.

Las pruebas experimentales se llevaron a cabo en una cámara anecoica, con un grupo de 9 voluntarios. La cámara anecoica es un entorno de laboratorio estructurado para reducir al máximo la reflexión de las señales en las paredes y simular campo abierto.

Las pruebas consisten en escuchar la lista de reproducción de sonidos, para verificar en función de los resultados obtenidos, cómo cambia la percepción promedio del sonido. Antes de poder realizar la prueba, fue necesario enviar a los voluntarios a una prueba audiométrica

Editorial Universitat Politècnica de València

para descartar cualquier problema auditivo. La prueba audiométrica está disponible en el sitio web "www.beltonehearingtest.com" y la duración es de 4 minutos.

Los experimentos se llevaron a cabo usando auriculares bluetooth (JBL, auriculares inalámbricos T450BT que cubren todo el pabellón auditivo).

Los oyentes recibieron esquemas, de tal manera que, una vez sometidos a pruebas auditivas en una cámara anecoica, podían marcar gráficamente el punto donde escuchaban el sonido.

3. Conclusiones

La metodología de trabajo utilizada para la creación del mapa tridimensional de sonidos no ha dado el resultado esperado. Los usuarios obtenían datos dispares a la hora de localizar los sonidos, ubicándolos en el gráfico que se les facilitaba una vez que escuchaban cada sonido. En conclusión nos lleva a replantear la prueba, utilizando otro banco de sonidos que pueda ser más adecuado para posicionar espacialmente un sonido/elemento en el espacio. Por lo tanto, será necesario modificar su posicionamiento espacial del sonido e incidir en los parámetros experimentales necesarios para poder diseñar un nuevo método de trabajo con localizaciones más espaciadas, para calcular con precisión, cual es la resolución máxima, en distancia, que un oído humano es capaz de diferenciar al localizar un sonido en el espacio.

Referencias

Bronkhorst, A. W. (1995). Localization of real and virtual sound sources. The Journal of the Acoustical Society of America 98, 2542.

Brughera, A., Dunai, L., Hartmann W. M. (2013). Human interaural time difference thresholds for sine tones: The high-frequency limit. The Journal of the Acoustical Society of America 133, 2839.

Duda, R. O., Martens, W. L. (1998). Range dependence of the response of a spherical head model. The Journal of the Acoustical Society of America 104, 3048.

Emiliano Ricciardi, Daniela Bonino, Lorenzo Sani, Tomaso Vecchi, el al. (2009). Do We Really Need Vision? How Blind People "See" the Actions of Others. The Journal of Neuroscience 9719-24.

Gardner, W. G., Martin, K. D. (1995). HRTF measurements of a KEMAR. The Journal of the Acoustical Society of America 97, 3907.

Hafter, E. R., Dye, R. H. (1983). Detection of interaural differences of time in trains of high-frequency clicks as a function of interclick interval and number. The Journal of the Acoustical Society of America 73, 644.

Editorial Universitat Politècnica de València

Kuhn, G. F. (1977). Model for the interaural time differences in the azimuthal plane. The Journal of the Acoustical Society of America 62, 157.

Lessard, N., Pare, M., Lepore, F., Lassonde, M. (1998). Early-blind human subjects localize sound sources better than sighted subjects. Nature, vol 395, 17 septiembre.

McFadden, D., Pasanen, E. G. (1976). Lateralization at high frequencies based on interaural time differences. The Journal of the Acoustical Society of America 59, 634.

Ohuchi, M., Iwaya, Y., Suzuki, Y., Munekata, T. (2006). Cognitive-map formation of blind persons in a virtual sound environment. *Proceedings of the 12th International Conference on Auditory Display, London, UK June 20 – 23.*

Peris, G., Dunai, L., Santiago, V., Dunai, I. (2010). CASBliP-a new cognitive object detection and orientation system for impaired people. 4th International Conference on Cognitive System ETH Zurich, Switzerland.

Saberi, K., Antonio, J. V. (2003). Precedence-effect thresholds for a population of untrained listeners as a function of stimulus intensity and interclick Interval. The Journal of the Acoustical Society of America 114, 420.

Wightman, F. L., Kistler, D. J. (1992). The dominant role of low-frequency interaural time differences in sound localization. The Journal of the Acoustical Society of America 91, 1648.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8906

Estudio de la autopercepción del rendimiento académico de los estudiantes universitarios de primer curso

Larisa Dunai[a], José Alfonso Antonino Daviu[b], Ismael Lengua[a] y Guillermo Peris-Fajarnés[a]

[a] Universitat Politècnica de València, Department of Graphic Engineering, Valencia, 46022, Spain; [b] Universitat Politècnica de València, Department of Electrical Engineering, Valencia, 46022, Spain

Resumen

El rendimiento academico es un factor importante en los logros academicos, motivación, etc. del estudiante y la Universidad. Los resultados academicos de los estudiantes como de la Universidad en si, se reflejan en las notas e indicadores de calidad. El rendimiento academico de los estudiantes no solo se refleja en la actitud del alumno, sino tambien en los resultados del profesorado y en la Universidad en si. Se ha realizado un estudio con 17 alumnos del primer curso. Los resultados han concluido que un 65% de los estudiantes consideran que sus logros academicos son sus logros personales, el 59% considera que se preparan muy bien las asignaturas y un 41% son su respuesta es neutral con sus estudios. Solo un 47% de los estudiantes consideran que los métodos de estudio son adecuados y 29% neutral. Un 50% de los estudiantes tienen afianzados los conocimientos. Este hecho les provoca inseguridad, que es un factor importante en el rendimiento academico ya que de ella depende la motivación y la tranquilidad durante las pruebas evaluativas, etc.

Palabras clave: *rendimiento académico, preparación de la asignatura, metodología de aprendizaje, conocimientos, estudiantes universitarios.*

Abstract

The academic achievement is an important factor as the student and university academic success, motivation, etc. The student and university academic success conclude in an indicator/mark of academic success that represent the successfulness of the student and university. The academic performances of the students are not only reflected in the student attitude and its future, but also in the docent results of the university itself. 17 students from the firs university

Editorial Universitat Politècnica de València

academic year participated voluntary in the test. Results define that 65% of the students consider that their academic achievements are their personnel achieve. Over 59% consider that they prepare well the subjects and 41% are indifferent to the studies. Only 47% of the participants consider that their study methods are adecuadly, 29% consider indifferent. Over 50% of the participants are unsure of their knowledge and capacities. The insecurity is one of the most important factor in academic performance, since it depends on the motivation, tranquility at the time of testing, etc.

Keywords: *academic performances, subject preparing, study methods, insecurity on their abilities and knowledge, university students.*

1. Introducción

El éxito del modelo educacional depende del logro académico. Se considera que el nivel social de un país depende en gran parte al nivel intelectual de su sociedad. Con este fin muchos países desarrollados hacen hincapié en la educación y formación profesional. Para evaluar el rendimiento académico de los estudiantes tanto escolares de los institutos como los estudiantes de universidad se realizan pruebas evaluatorias del conocimiento. Cabe mencionar que los estudiantes universitarios con alto rendimiento académico tienen más posibilidad de empleo y mejores salarios (Joppke & Morawska, 2003).

El objetivo del estudio, es valorar algunos parámetros que puedan afectar al rendimiento académico. El rendimiento académico está influenciado por la motivación, autoestima y la inteligencia de cada estudiante. En la universidad llegan los mejores estudiantes, con una inteligencia alta y un alto grado de preparación. Sin embargo, en el primer año de carrera, hay una tasa de fracaso académico muy alta. ¿Cuál es la causa de dicho fallo? .

La inteligencia y la preparación no es suficiente para permanecer en la universidad y acabar con éxito la carrera elegida. Uno de los factores importantes para ello se debe a la motivación de cada alumno, el interés, esfuerzo y elegir correctamente la carrera. El deseo de realizar una carrera del propio estudiante o el deseo de la familia, así como sobrestimar sus capacidades puede llevar al fracaso escolar (Marsh, 1990). Es muy importante que cada estudiante antes de elegir la carrera, realice un estudio de capacidad para ella. Hay muchas formas de realizar dicha evaluación: hacer visitas a la universidad, asistir como oyente a algunas clases en las asignaturas básicas de la especialidad, investigar el rendimiento académico de la escuela y especialidad, hablar con los alumnos de la especialidad para tener conocimientos.

Editorial Universitat Politècnica de València

La autopercepción tiene un rol importante en el rendimiento académico (Guay et al, 2003; Choi, 2005; Liu, 2005; Muijs, 1997). En líneas generales, los estudiantes sobrestiman sus habilidades sin tener en cuenta la dificultad de las tareas propuestas (Falchikov & Bond, 1989). Red et al, (2001) define la autopercepción académica como la "percepción de los estudiantes de sus competencias y habilidades con respeto al ámbito académico," lo que confirma las afirmaciones de Lent et al (1997). Esto quiere decir que la autopercepción indica como los estudiantes se sienten consigo mismo, como se ven a sí mismos frente a la especialidad elegida. Thorpe, et al., en su estudio demostró que el 90% de los alumnos del primer año en la educación superior se consideran estar en la media o por encima de ella. En su estudio Green et al., (2006) llegó a la conclusión que "mejorando el auto concepto académico y la motivación conduce a mejorar el rendimiento académico y un rendimiento académico mejorado conduce a incrementar el auto concepto y la motivación académica". March (1990) confirma que un alto autoconcepto académico está asociado a un mejor rendimiento académico. De aquí se puede deducir que la motivación, el auto concepto están relacionados con el rendimiento académico.

Y bien, para poder evaluar la motivación se hay que mencionar la existencia de tres tipos (Crous et al., 2000):

1. La ***motivación intrínseca*** se refiere a la acción que uno desarrolla porque quiere y no necesitan incentivos externos.
2. La ***motivación extrínseca*** se refiere a las acciones que se realizan con el fin de obtener una recompensa.
3. ***Amotivación*** ocurre cuando un estudiante no percibe contingencias entre sus acciones y sus resultados. La amotivación se define como no tener motivación.

El rendimiento académico indica el valor numérico del conocimiento de los estudiantes, así como mide la adaptación de los estudiantes a la especialidad, vida universitaria sistema de enseñanza universitaria, etc.

2. Método

El estudio han participado 17 alumnos de nuevo ingreso en la carrera de Grado en Ingeniería Industrial en el segundo semestre. Todos los alumnos están matriculados en la asignatura troncal Expresión Gráfica. Todos los estudiantes tienen un gran nivel de conocimiento previo ya que vienen con perfil técnico. Se considera que todos los participantes tienen habilidades y capacidades para cursar la carrera. Los alumnos has respondido a un cuestionario desarrollado por los investigadores, con el fin de definir el autoconcepto, la motivación y relacionarlo con el rendimiento académico.

Editorial Universitat Politècnica de València

El objetivo del presente trabajo es determinar si la autopercepción y la motivación influye en el rendimiento académico de los estudiantes.

En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de la autopercepción de los estudiantes participantes en el estudio. Se han definido el promedio y la desviación estándar de la confianza y el esfuerzo.

Tabla 1. Promedio y la desviación estándar de los resultados en la autopercepción académica.

Característica	Promedio, %	Desviación Estándar
AP	-	-
Confianza	46.1	6.9
Esfuerzo	50.25	21.2
Estrés	52.7	26.9

De los 46,1% de los alumnos confiados en sí mismos un 65% consideran que sus logros es el resultado de sus propios esfuerzos, el 47% están muy seguros de ello y el 35% consideran que sus logros son el resultado de esfuerzos compartidos. De aquí se puede observar que solo el 35% de los participantes en el estudio, aprecian el esfuerzo de los terceros como familiares, amigos, colegas y docentes. Debido a que la presencia a las clases es obligatoria en el grado en la Universitat Politècnica de València y la docencia es en mayoría docencia de clase magistral, donde el docente explica en detalles tantos teóricos como prácticos el contenido de la asignatura, se puede determinar que con tener el programa de la asignatura ellos son capaces de aprobar las asignaturas estudiando de forma individual y autónoma. Resulta que la labor del docente, se debe reenfocar para que las clases no sean magistrales si no de docencia inversa. De esta forma, durante las horas de clase, el docente realizará la labor de tutor, resolviendo dudas y hacer hincapié en los términos y modelos más significante de cada tema.

El 59% de los participantes, han contestado que antes de ir a las pruebas evaluatorias se preparan bien el contenido de la asignatura. Del 59% solo el 6% están muy seguros de estar muy bien preparados para las pruebas evaluatorias. Un 52,7% de los alumnos afirman estar estresados en las pruebas evaluatorias. Si analizamos bien los datos se puede observar que los estudiantes se estresan por causas más bien psicológicas, que por dominar la materia. Al preguntarles si se suelen sentir ansiosos durante el examen un 11,8% están aterrorizados, un 47,1% están ansiosos, un 17,6 indiferentes y el resto están tranquilos. A la pregunta si al realizar evaluaciones les causa estrés, un 29,4% están muy de acuerdo y 41,2% están de acuerdo y el resto 29,4% son indiferentes. Analizando las dos preguntas observamos que el

Editorial Universitat Politècnica de València

estrés causa ansiedad y la ansiedad conduce a malos resultados de rendimiento académico. Se puede deducir que la motivación de los estudiantes depende de la confianza y la autoestima. Si un estudiante nada más pensar en las pruebas evaluativas se estresa, resulta que su nivel de motivación y confianza se reduce.

Por otro lado, los hábitos de estudio representan un impacto muy significativo en el rendimiento académico. Un 58,8% afirma que no dedican suficiente tiempo a los estudios y un 29,4% afirma que estudia la noche anterior al examen y un 23,5% le es indiferente.

3. Conclusiones

Según el estudio, la autoestima no representa un factor importante en el rendimiento académico de los estudiantes, ya que mayoría concretamente el 65%, demuestran una autoestima muy alta. Concluir que es indiferente de las calificaciones obtenidas, los que consideran que lo han hecho mejor de lo que han sido evaluados. No se puede decir lo mismo con los hábitos de estudio. La mayoría emplea malos hábitos de estudio, estudian la noche anterior un 29,4%, no dedican suficiente tiempo para preparar el material, no suelen realizar mapas conceptuales de las materias, etc. La organización del tiempo también resulta ser un factor imprescindible y está ligado a los hábitos de estudio. La motivación se pierde cuando los estudiantes superan el límite de ansiedad. En conclusión, es imprescindible que en primer año universitario los estudiantes pasen un curso de orientación en la universidad. Dicho curso debería incluir métodos y técnicas de estudio, organización del tiempo, etc. que les permita al alumnado optimizar el tiempo de estudio y obtener mejor rendimiento académico.

Referencias

Choi, N. (2005). Self-efficacy and self-concept as predictors of college students' academic performance. Psychology in the Schools, 42(2), 197-205.

Falchikov N. and D. Boud (1989) "Student Self-Assessment in Higher Education: a Meta Analysis", Review of Educational Research, 59, 395-430

Green J., Nelson G., Martin A.J. & Marsh H. (2006). The causal ordering of self-concept and academic motivation and its effect on academic achievement. International EDUCATION journal IEJ, 7(4).

Guay, F., Marsh, H. W., & Boivin, M. (2003). Academic self-concept and academic achievement: Developmental perspectives on their causal ordering. Journal of Educational Psychology, 95, 124-136.

Editorial Universitat Politècnica de València

Joppke, C., & Morawska, E. (2003). Toward assimilation and citizenship: immigration in liberal nations. New York: Palagrave MacMillan.

Lent, R.W., Brown, S.D., & Gore, P.A. (1997). Discriminant and predictive validity of academic self-concept, academic self-efficacy, and mathematics-specific self-efficacy. Journal of Counselling Psychology, 44:307-315.

Liu, W. C., Wang, C. K. J., & Parkins, E. J. (2005). A longitudinal study of students' academic self-concept in a streamed setting: The Singapore context. British Journal of Educational Psychology, 75, 567-586.

Marsh, H.W. (1990a). A multi-dimensional, hierarchical model of self-concept: theoretical and empirical justification. Educational Psychology Review, 2:77-172.

Marsh H. (1990). "Causal ordering of academic self-concept and academic achievement: A multiwave, longitudinal panel analysis" Journal of Educational Psychology, 82, 646-656

Muijs, R. D. (1997). Symposium: Self perception and performance predictors of academic achievement and academic self-concept: a longitudinal perspective. British Journal of Educational Psychology, 67, 263-277.

Thorpe A. M. Snell, S. Hoskins and J. Bryant (2007). False Uniqueness: the Self-Perception of New Entrants to Higher Education in the UK and it's Implication for Access – a pilot study. Higher Education Quarterly, 61, 3-22

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8909

Tutorial Interactivo de Trigonometría, como alternativa didáctica para la comprensión teórica y práctica de las matemáticas

Ángel Monzalvo Hernández[a,c], Germán Reséndiz López[a,d], Heriberto Niccolas Morales[b,e], Jaime Garnica González[b,f], Noel Iván Toto Arellano[a,g]
[a]Universidad Tecnológica de Tulancingo
[b]Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
[c]angelmonzalvo@utectulancingo.edu.mx, [d]gresendizl@utec-tgo.edu.mx, [e]hnicolas@uaeh.edu.mx, [f]jgarnica@uaeh.edu.mx, [g]noel.toto@utec-tgo.edu.mx

Abstract

Mathematics is an essential cognitive component at any level and educational system and is essential for individuals to achieve good intellectual development. They help to be logical, to reason in an orderly manner, to promote critical thinking and abstraction and to develop models.

The aim of this paper is to describe the development and functionality of an interactive tutorial to improve learning of mathematics, specifically in trigonometry topics. The tutorial, considered as a didactic support material, aims to help high school and undergraduate students to understand and learn the trigonometry topics treated in classroom. Although a teacher cannot be 100% substituted and education can not be completely automated, information and communication technologies (ICT) have been incorporated gradually into educational process allowing students to perform many of their learnings in a self-taught manner.

The approach used to develop the tutorial was the modular teaching model. Development tools (software) used were Flash and Director. Using this type of software allows to generate a product that captures the attention of the student in an effective way, due to the fact that multimedia elements such as: graphics, sounds, texts, animations and videos can be integrated. The Interactive Trigonometry Tutorial (TIT) is composed of five sections: Theory, Solved Problems, Proposed Problems, Knowledge Evaluation and Glossary.

As a result of the development and implementation of TIT, it was possible to train mathematics teachers, prepare high school students competing in mathematics Olympics and prepare personnel who work in companies to present high-level accreditation exams with good results.

Editorial Universitat Politècnica de València

Keywords: *Trigonometry, Math learning, Tutorials, Multimedia, Systems Development Life Cycle.*

Resumen

Las matemáticas son un componente cognitivo esencial en cualquier nivel y sistema educativo y resultan fundamentales para que los individuos logren un buen desarrollo intelectual. Ayudan a ser lógicos, a razonar de manera ordenada, a promover el pensamiento crítico y la abstracción y a la elaboración de modelos.

El objetivo del presente trabajo se centra en describir el desarrollo y funcionalidad de un tutorial interactivo para mejorar el aprendizaje de las matemáticas, específicamente en la rama de la trigonometría. El tutorial, considerado como un material de apoyo didáctico, tiene como objetivo ayudar a estudiantes de nivel medio superior y superior a la comprensión y aprendizaje de los temas de trigonometría tratados en el aula. Aunque a un docente no se le puede sustituir al 100% y la educación no se puede automatizar completamente, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han logrado incorporarse gradualmente en el proceso educativo permitiendo que los estudiantes puedan realizar muchos de sus aprendizajes de manera autodidacta.

El enfoque utilizado para desarrollar el tutorial fue el modelo modular de enseñanza. Las herramientas de desarrollo (software) utilizadas fueron Flash y Director. Utilizar este tipo de software permite generar un producto que capta la atención del estudiante de manera efectiva, debido a que se pueden integrar elementos multimedia como lo son: gráficos, sonidos, textos, animaciones y videos. El Tutorial Interactivo de Trigonometría (TIT), está integrado por cinco secciones: Teoría, Problemas resueltos, Problemas propuestos, Evaluación de conocimientos y Glosario.

Como resultado del desarrollo y puesta en operación del TIT se logró capacitar a profesores de matemáticas, preparar a estudiantes de nivel medio superior que compiten en olimpiadas de matemáticas y preparar a personal que labora en empresas para presentar exámenes de acreditación del nivel medio superior con buenos resultados.

Palabras clave: *Trigonometría, Aprendizaje de matemáticas, Tutoriales, Multimedia, Ciclo de vida de desarrollo de los sistemas.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introducción

En los últimos tres lustros México ha padecido una crisis educativa que se visualiza de manera importante en altos niveles de reprobación, repetición y deserción escolar causadas por la escasa motivación-estímulo del alumno, planes de estudio rígidos y un entorno socioeconómico que provee un clima negativo para un buen aprendizaje en general y de las matemáticas en lo particular. Lo anterior favorece la desmotivación en el estudiante y esto a su vez genera el sentimiento de inferioridad de que las matemáticas son las materias más difíciles y que sólo son comprendidas y usadas por los alumnos más capaces e inteligentes (Juárez y Limón, 2013). En el año 2015, se dieron a conocer los resultados correspondientes a la aplicación de la prueba PLANEA (Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes) realizada por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) y la Secretaría de Educación Pública (SEP) de México, que mostraban que el 81% de los estudiantes que finalizaron su educación media superior tuvieron 'deficientes' habilidades matemáticas, dado que, 51% de los jóvenes se ubicaban en el nivel I (bajo o insuficiente) y 29.9% estaban en el nivel II (básico), lo que confirmaba lo indicado por otras pruebas internacionales (León, 2015). Para el año 2017, los resultados de la prueba PLANEA arrojan que el 66.2% de los estudiantes se ubicaron en nivel I y el 23.3% en el nivel II, lo que suma un 89.5%, 8 puntos más que en 2015, lo que significa que los estudiantes no han consolidado los aprendizajes clave para realizar inferencias a partir de un modelo matemático (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2017). Los datos anteriores ponen de manifiesto que en México la calidad de la educación media no es satisfactoria, principalmente en materias de matemáticas donde es necesario el uso del pensamiento lógico y formal por parte de los estudiantes, situación que también han mostrado diversos estudios en el campo de la investigación en educación matemática en México, que señalan que en todos los niveles educativos se reportaba escasa comprensión de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes (Secretaría de Educación Pública, 2002; Ávila, 2016).

Duval (2004) plantea que el análisis de los problemas en el aprendizaje de la trigonometría y de los obstáculos a los cuales se enfrentan regularmente los estudiantes, conduce a que se reconozca una ley fundamental del funcionamiento cognitivo del pensamiento, en este caso del pensamiento proporcional, basado en la coordinación de los sistemas semióticos por parte del sujeto. Las representaciones semióticas hacen referencia a todas aquellas construcciones de sistemas de expresión y representación que pueden incluir diferentes sistemas de escritura, como números, notaciones simbólicas, representaciones tridimensionales, gráficas, redes, diagramas, esquemas, entre otras y cumplen funciones de comunicación, expresión, objetivación y tratamiento (Tamayo, 2006). El reconocimiento

Editorial Universitat Politècnica de València

del objeto matemático debe darse en los sistemas semióticos diferentes: la escritura algebraica de una relación y su representación geométrica, el enunciado de una fórmula en lenguaje cotidiano y la escritura de una fórmula en forma literal, y de manera significativa (Duval, 2004; Tamayo, 2006). Por otro lado, Juarez y Limón (2013), han señalado tres aspectos importantes en relación al tema de la enseñanza de las matemáticas: a) El aprendizaje de las matemáticas debe ser un proceso creativo y explicativo de la realidad, b) Los docentes están en la obligación de adecuar ad hoc la metodología empleada hasta el momento para impartir las asignaturas de matemáticas, y c) A nivel de la educación superior se debe investigar acerca de técnicas de motivación en matemáticas que puedan ser enseñadas a los profesores de todos los niveles para ser aplicadas en las aulas.

Por lo anterior, se considera oportuno y pertinente la elaboración de materiales didácticos para el aprendizaje de las matemáticas que favorezcan la motivación de los estudiantes por apropiarse del conocimiento en esa área. El Tutorial Interactivo de Trigonometría que se presenta en este trabajo es producto del trabajo colaborativo entre profesores invetigadores de la Universidad Tecnológica de Tulancingo (UTT) y de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) y ha sido utilizado por alumnos de la carrera de Técnico Superior Universitario en Ingeniería Industrial y del área electromecánica que ofrece la UTT.

2. Los tutoriales digitales como apoyo a la docencia

En México se han realizado esfuerzos por parte de los académicos que enseñan matemáticas por implementar acciones orientadas al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC´s) en la enseñanza. Se considera que los materiales multimedia representan una alternativa viable para atender las necesidades de aprendizaje de los jóvenes que cursan la educación media superior y la superior, ya que brindan una mayor participación, estandarizan contenidos, promueven el autoaprendizaje y tienen efectos positivos sobre la motivación y actitudes del alumnado (Carmona, 2002; Rojano, 2003; Santillán, 2006).

Una software tutorial es una herramienta que los alumnos pueden utilizar como un apoyo didáctico o un sistema de aprendizaje (Pontes, 2005). Por lo general un tutorial cuenta con varios módulos. El primero de ellos contiene los contenidos educativos, donde el alumno puede acceder a información teórica o conceptual a la hora de realizar las actividades de aprendizaje. En un segundo módulo o fase se realizan actividades tales como ejercicios o aplicaciones de los contenidos explicados en la fase anterior y por último un módulo de retroalimentación. Un sistema tutorial debe generar la motivación e interés en los temas, además de centrar la atención del alumno para lograr su aprendizaje (Pontes, 2005).

Editorial Universitat Politècnica de València

La multimedia es el conjunto de medios de comunicación o informativos que sirve para presentar información mediante la computadora, empleando textos, gráficos, animaciones, videos y sonidos, que aprovecha precisamente la integración e interacción de muchos medios que utiliza más de un canal de comunicación donde lo interesante en la la interactividad que existe entre el usuario y el software utilizado (Stemler, 1997; Aloraini, 2012). Mediante estos sistemas se obliga al usuario a intervenir en el proceso de transferencia de información, participando activamente en el mismo (Colmenar, 1999). La multimedia forma parte de lo que se conoce como Tecnología Educativa y permite utilizar varios de los sentidos del ser humano para el aprendizaje y la asimilación de la información y los objetivos de aprendizaje se comprenden de una mejor manera (Stemler, 1997). La interactividad es la respuesta que existe del alumno hacia el software y viceversa, por ejemplo si el alumno selecciona alguna sección el software realizara alguna acción como mostrar imágenes o reproducir sonidos.

3. Metodología de desarrollo del Tutorial Interactivo de Trigonometría

Para la realización del Tutorial Interactivo de Trigonometría se utilizó el enfoque sistemático de análisis y diseño de sistemas de información, conocido como metodología del ciclo de vida de desarrollo de los sistemas (SDLC por sus siglas en inglés). Systems Development Life Cycle (SDLC) es uno de los modelos más tradicionales para la creación de software. Esta metodología propone siete etapas para la creación de software, que son: Identificación de problemas, Determinación de requerimientos, Análisis de necesidades, Diseño, Desarrollo y documentación, Pruebas y mantenimiento, Implantación y evaluación (Whitten y Bentley, 2008; Kendall y Kendall, 2011; Laudon y Laudon, 2012).

A continuación se describen de manera breve y simplificada los pasos realizados para el desarrollo del tutorial de acuerdo a la metodología de Ciclo de Desarrollo de Sistemas (SDLC).

1. *Identificación de problemas*: En esta etapa se detectaron los principales problemas que generaban la deserción de alumnos por la no comprensión de temas y sus posibles soluciones. Se detectó que los estudiantes no dedicaban el tiempo necesario para estudiar algún tema en especifico y falta de motivación para estudiar matemáticas.

2. *Determinación de requerimientos*: Se estudió si era o no conveniente generar un material interactivo para el apoyo de la enseñanza de la trigonometría. Debido a los factores mencionados en la etapa 1, se considero necesario contar con un apoyo extraescolar y no solo depender del maestro. A partir de entrevistas con alumnos y profesores se determinaron los requerimientos para el desarrollo del proyecto. Se determino que la herramienta de estudio fuera capaz de: a) Consultarse cada que el estudiante lo requiera y

Editorial Universitat Politècnica de València

de forma individual. b) Tener los temas más esenciales que se traten dentro de la asignatura (Trigonometría). c) Contener ejercicios que el alumno pueda resolver para la adquisición de mayores habilidades. d) Evaluar los conocimientos que el alumno a adquirido. e) Sentirse en un ambiente amigable, para poder llamar la atención del alumno.

3. *Análisis*: Se realizó una revisión de las entradas, procesos y salidas de información que eran necesarias para el tutorial por medio de diagramas de flujo.

4. *Diseño*: El diseño del material se conceptualizó a partir de los resultados del análisis. El tutorial se diseñó con los contenidos que cubrian la problemática detectada en la etapa de análisis. Además en esta etapa se definieron la formas de interactuar entre el software tutorial y el alumno. El diseño se dividió en dos: Diseño educativo y Diseño de interfaces. El tutorial se constituyo de cinco secciónes: Teoría (cuatro unidades), Problemas resueltos, Problemas propuestos, Evaluación de conocimientos y Glosario.

5. *Desarrollo*: El desarrollo es la parte donde se transfiere todo lo establecido en el diseño a código de programación, es decir, se programan las actividades que el material interactivo realizara frente al alumno.

6. *Pruebas y mantenimiento*: Las pruebas son las evaluaciones que se le realizan al material interactivo, para ver si cumple con los objetivos planteados anteriormente, además de verificar que el comportamiento del software sea conforme a lo diseñado y programado. Se realizaron dos pruebas. La primera con profesores de las asignaturas de matemáticas y la segunda con una muestra aleatoria de alumnos de la carrera de Tecnico Superior Universitario en Ingeniería Industrial y de Electromecánica.

7. *Implantación y evaluación*: Si las evaluaciones realizadas en la etapa anterior fueron superadas en esta etapa se procede a utilizar el software. Para el caso del Tutorial Interactivo de Trigonometría se realizó la instalación del software en las salas de cómputo de la UTT para que todo aquel alumno que deseara hacer uso del mismo lo pudiera utilizar para reforzar sus conocimientos o como material de apoyo para estudiar los temas de trigonometría que incluye.

3.1 Herramientas de desarrollo del software tutorial

Las herramientas de desarrollo y el entorno bajo el cual se desarrolló el tutorial fueron Director y Flash, debido a que permiten integrar de una forma eficiente los gráficos, imágenes, sonidos y textos y han mostrado versatilidad y efectividad para la elaboración de presentaciones multimedia, libros electrónicos, CD's interactivos, paginas Web, entre otras aplicaciones (Quito, 2017). Director es una herramienta robusta para la creación de diversos proyectos multimedia, gracias a su capacidad para soportar diversos formatos de imágenes, gráficos, textos, sonidos, los cuales pueden ser integrados para la creación de una sola

Editorial Universitat Politècnica de València

presentación o proyecto. Flash cuenta con herramientas que permiten crear y publicar presentaciones, y para generar gráficos con movimientos y aplicaciones que utilizan datos. Al igual que Director con Flash se pueden enriquecer las aplicaciones creadas integrando sonido, animaciones, entre otros recursos. Para la parte de aplicaciones realizadas por medio de datos, Flash cuenta con ActionScript, un lenguaje de programación para la manipulación de actividades a realizar dentro de las interfaces o publicaciones de los documentos Flash.

Flash Player es el software encargado de ejecutar los archivos swf creados por Flash, además gracias a Flash Player las aplicaciones se pueden visualizar de la misma manera sin importar la plataforma o navegador que se utilice. ActionScript 2.0 fue el lenguaje de programación que se utilizó en la creación de las acciones para las interfaces del tutorial. Este lenguaje permite utilizar Flash para crear sitios interactivos, aplicaciones multimedia, demostraciones de productos, materiales de capacitación, y más. Un Script es una serie de instrucciones que le indican a un programa cómo ejecutar o desarrollar un procedimiento.

4. Descripción del Tutorial Interactivo de Trigonometría

En la interfaz de Menú principal del tutorial se muestran las secciones que lo integran y por medio de un clic sobre el nombre de la sección a la que se desea acceder se enlaza a la sección correspondiente, como se muestra en la Figura 1 (a). Al realizar un enlace con alguna de las unidades que se encuentran dentro de la sección de Teoría se muestra la interfaz ilustrada en la Figura 1 (b), en la cual se pueden seleccionar temas que contiene la unidad (en este caso fue seleccionada la Unidad 3). Al seleccionar algún tema del menú de las unidades se visualiza una pantalla como la mostrada en la Figura 1 (c), donde se presentan dos recuadros; el que se sitúa a la derecha contendrá teoría del tema seleccionado y el recuadro ubicado a la izquierda mostrara una imagen o imágenes referentes al tema. En la Figura 1 (d) se muestra la interfaz que pertenece al menú de Problemas resueltos. Mediante este menú se puede elegir algún ejercicio resuelto, solo basta presionar alguno de los botones que aparecen en la interfaz para que se muestre el ejercicio. La interfaz muestra uno de los ejercicios de la sección Problemas Resueltos. La Figura 1 (e) muestra un ejemplo de interfaz donde se aprecia el ejercicio, para visualizar los pasos de la solución se utilizan los botones circulares que se encuentran en la parte inferior derecha hasta llegar a la respuesta de cada ejercicio. Al igual que en el menú de Problemas Resueltos, en la interfaz perteneciente a Problemas Propuestos se podrá elegir algún ejercicio para resolver. En la Figura 1 (f) se muestra la interfaz con un ejemplo de los ejercicios contenidos en la sección de Problemas Propuestos. En esta interfaz se puede apreciar el ejercicio y las opciones que se proponen para la solución del ejercicio. Para elegir una opción solo es necesario presionar el botón izquierdo del mouse sobre la opción deseada y posteriormente se

Editorial Universitat Politècnica de València

visualiza un botón para la verificación de respuesta. El tutorial tiene una interfaz para la sección de Evaluación de Conocimientos. Para mostrar los ejercicios a resolver se deberá presionar el botón con la leyenda "Siguiente" que aparece en la parte inferior derecha de la pantalla. La Figura 1 (g) muestra la interfaz de uno de los ejercicios que contiene la evaluación así como las posibles opciones de respuesta del problema. Después de elegir una opción se podrá evaluar si la elección fue correcta o no mediante el botón con la leyenda "Respuesta" mostrándose un mensaje correspondiente a la elección al lado derecho del botón de evaluación.

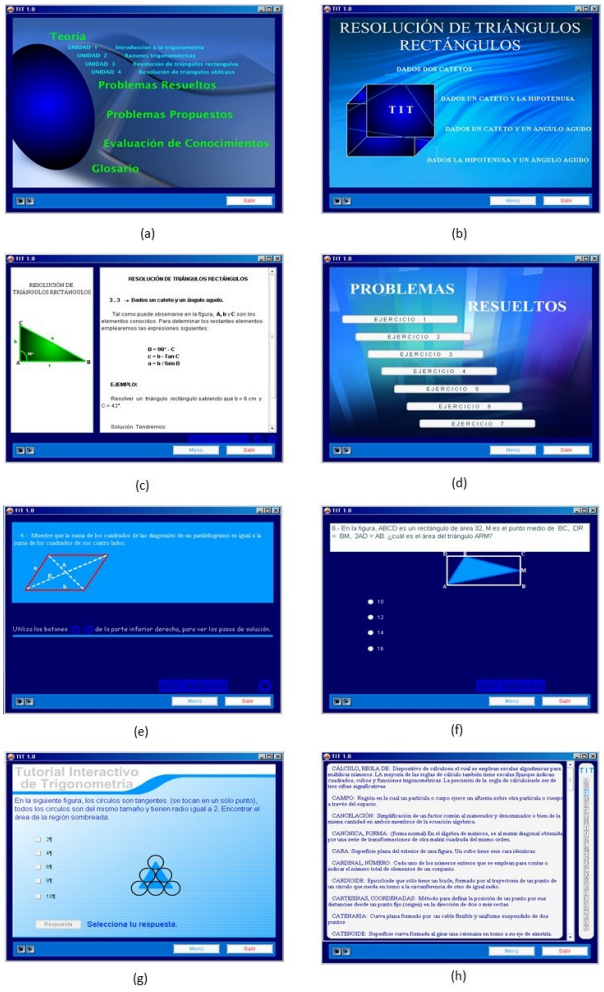


Fig. 1 Intefaces de los módulos del Tutorial Interactivo de Trigonometría

Editorial Universitat Politècnica de València

Por último la Figura 1 (h) muestra la interfaz que aparece al seleccionar la sección Glosario desde el menú principal, en donde se podrán consultar conceptos relacionados a la trigonometría.

5. Resultados y consideraciones finales

El desarrollo del Tutorial Interactivo de Trigonometría presentado en este trabajo es una aplicación multimedia para la enseñanza de la trigonometría a nivel medio superior y superior que proporciona a los estudiantes la oportunidad de estudiar y aprender a partir de situaciones de aprendizaje interactivo por medio de una computadora. Ha tenido impacto dentro de la comunidad escolar, debido a que los alumnos realizan consultas, practicas y evaluaciones de una forma diferente a las que se realizan en el aula y le proporciona información de una forma diferente al alumno. El tutorial tiene la ventaja de ser portado y utilizado con facilidad. Gracias a la creación del tutorial tanto alumnos como catedráticos cuentan con un apoyo más para el proceso de enseñanza – aprendizaje. Actualmente contar con este tipo de apoyos didácticos es muy importante dentro de las instituciones educativas ya que el ambiente computacional esta impactando en el desarrollo de competencias y capacidades. Se considera de gran valor que la propia institución pueda desarrollar este tipo de materiales a partir del trabajo y creatividad de profesores y alumnos. El diseño del tutorial consideró la utilización del mismo de manera sistemática por parte de los estudiantes para facilitarles su aprendizaje de manera autodidácta, con apoyo de diversos recursos visuales y textuales. Como resultado del desarrollo y puesta en operación del TIT se logró capacitar a profesores de matemáticas, preparar a estudiantes de nivel medio superior que compiten en olimpiadas de matemáticas y preparar a personal que labora en empresas para presentar exámenes de acreditación del nivel medio superior con buenos resultados. partir de la utlización del tutorial por parte de los profesores en los cursos que imparten. Finalmente el tutorial ha propiciado en los estudiantes la observación, el pensamiento analítico y la clarificación de conceptos, lo que ha incidido en la mejora de su logro académico.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Aloraini, S. (2012). The impact of using multimedia on students' academic achievement in the College of Education at King Saud University. *Journal of King Saud University – Languages and Translation*. 24, 75–82.

Ávila, A. (2016). La investigación en educación matemática en México: una mirada a 40 años de trabajo. *Educación matemática*, 28(3), 31-60. Recuperado el 16 de junio de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262016000300031&lng=es&tlng=es.

Carmona, J. (2002). Elaboración de tutoriales multimedia para el aprendizaje de conceptos estadísticos. *XXI, Revista de educación*. 4, 291-298. Recuperado el 25 de junio de 2018, de http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/1918/b15150835.pdf

Colmenar, A. (1999). Propuesta de Diseño Curricular en un Marco Constructivista para los Diferentes Niveles del Nuevo Sistema Educativo: Aplicación a las Energías Renovables. Tesis Doctoral. UNED.

Duval, R. (2004). Semiosis y Pensamiento Humano. Registros Semióticos y Aprendizajes Intelectuales. Colombia: Universidad del Valle.

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2017). PLANEA Resultados nacionales 2017. Educación Media Superior. Lenguaje y Comunicación / Matemáticas. Recuperado el 19 de junio de 2018, de http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2017/ResultadosNacionalesPlaneaMS2017.PDF

Juárez, B. y Limón, O. (2013). Las matemáticas y el entorno socioeconómico como causa de deserción escolar en el nivel medio superior en México. Multidisciplina. *Revista electrónica de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán.* 15, 72-90. Recuperado el 8 de abril de 2017 de http://revistas.unam.mx/index.php/multidisciplina/article/view/45299.

Kendall, K.E. y Kendall, J. E. (2011). Análisis y diseño de sistemas. Octava edición. México: Pearson Educación.

Laudon K.C. y Laudon J.P. (2012). Sistemas de información gerencial. Decimosegunda edición. México: Pearson Educación.

León, M. (2015, Agosto, 5). Con bajo nivel en matemáticas, el 81% de alumnos de bachillerato. *El Financiero*. Recuperado el 14 de marzo de 2017 de http://www.elfinanciero.com.mx/nacional/con-bajo-nivel-en-matematicas-el-81-de-alumnos-de-bachillerato.html.

Pontes, A. (2005). Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunición en la educación científica. Primera parte: Funciones y recursos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 2(1), 2-18.

Editorial Universitat Politècnica de València

Quito, A.M. (2017). Diseño y desarrollo en Flash de un juego didáctico para el aprendizaje de herramientas Lean Manufacturing. Tesis de Maestría. Universitat Politècnica de València. España.

Rojano, T. (2003). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: Proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas de México. *Revista Iberoamericana de Educación*. 33, 135-165.

Santillán, M. (2006). Tecnologías de la información y de la comunicación en la educación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa.* 11(28), 7-10.

Secretaría de Educación Pública. (2002). Problemas y políticas de la educación básica. Programa y materiales de apoyo para el estudio. Licenciatura en Educación Secundaria. 1er semestre. Tercera Edición. México: SEP.

Stemler, L. (1997). Educational Characteristics of Multimedia: A literature review. *Journal of Educational Multimedia and hipermedia*. 6(3/4), 339-359.

Tamayo, O. E. (2006). Representaciones semióticas y evolución conceptual en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas. *Revista Educación y Pedagogía*. 18(45), 37-49.

Whitten, J.L. y Bentley, L.D. (2008). Análisis de sistemas: diseño y métodos. Séptima edición. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8921

Tendencias en el Uso de Redes Sociales Para Educación

Fernando J. Garrigós Simón, Sofía Estellés Miguel, Ismael Lengua Lengua, Jose Onofre Montesa Andrés, Juan Vicente Oltra Gutierrez[a], Yeamduan Narangajavana Kaosiri[b].

[a]Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, fgarrigos@doe.upv.es, soesmi@omp.upv.es, ilengua@dig.upv.es, jomontes@omp.upv.es, jvoltra@omp.upv.es, [b] Universitat Jaume I, Castellón, Spain, ynaranga@uji.es.

Resumen

El uso de las redes socials en educación es muy relevante, tanto para educadores como estudiantes, para promover el aprendizaje. Ello ha sido observado por la literatura, la cual observa un importante crecimiento en el número de artículos analizando dicho tema.. Sin embargo este estudio es todavía escaso. El objetivo de este artículo es presentar una revisión bilométrica del uso de las redes sociales en educación, con objeto de identificar el desarrollo del área, y sus tendencias. Para ello, el trabajo utiliza datos de la Web of Science, además de instrumenos bibliométricos y el programa VOS viewer, enfatizando el estudio de la co-ocurrencia de palabra clave. Dado ello, el artículo subraya las tendencias actuales en el area, hecho que puede ayudar a investigadores y profesionales para entender el estado del arte en el área.

Palabras clave: *Educación, Redes sociales, Bibliométrico, Visualización, tendencias.*

1. Introducción

El análisis de las redes socials en la literature en general y específicamente en la literatura de educación ha experimentado un crecimiento importante en los útimos años, convirtiéndose en un tópico de investigación esencial en esta área. Dado ello, el propósito de este artículo es el desarrollar un análisis bibliométrico de la literatura que engloba simultáneamente ambas áreas de educación y social media (ESM).

En la literatura todavía hay una comprensión limitada del significado de "Social Media", siendo elusiva todavía su definición (Kaplan y Haenlein, 2010). Sin embargo, nosotros podríamos definir las redes sociales como sistemas tecnológicos (aplicaciones móviles

Editorial Universitat Politècnica de València

basadas en la Web) las cuales permiten a organizaciones e indiviuos comunicas y colaborar con otros usuarios de forma virtual, a través de crear y compartin contenido o información existente o creado explícitamente po los propios usuarios. En este sentido, las redes sociales permiten en general, o específicamente en nuestro contexto a educadores y estudiantes el poder tomar ventaje del uso de información relevante para sus propósitos. La relevancia de las redes sociales es ccrucial. Así, el desarrollo de tecnologías de información Internet, y la impotante e imprecedente difusión de plataformas digitales tales como Facebook, Twitter, Youtube, Wikipedia, o Instagram en las últimas décadas, ha implicado una rápida e incluso ubicua adopción de las redes sociales a través de muy divestas esperas de la sociedad (Sugimoto, Work, Larivière, y Haustein, 2017). Obviamente, este desarrollo en la esfera social, se ha trasladado de forma rápida a la academica, con un incremento muy relevante y continuo del número de trabajos que analizan tan fenómeno.

El ámbito educativo no ha sido una excepción de este hecho. Ello es especialmente relevante est este campo, segun Dabbagh y Kitsantas (2012), debido a la existendia de una evidencia importante de que las redes sociales pueden facilitar la creación de entornos personales de aprendizaje. Además, las redes sociales puede proveer a los estudiantes con un rol más activo en el desarrollo de su propia educación, pudendo observarse tanto como productores como consumidores de la misma (Martín et al., 2011). En este sentido, numerosos autores consideran la integración de las redes socials como un hecho importante como herramienta educative, existiendo por ello una amplio interés en la investigación en aplicar herramientas relacionadas con las redes sociales en la educación contemporánea (Piotrowski, 2015).

No obstante, aun cuanto el estudio de las redes sociales, junto a la aplicación actual de dispositivos móviles, representan dos de las áreas de desarrollo más importantes relativas al uso de tecnologías de educación en el futuro próximo, su estudio todavía necesita de investigación intensiva, existiendo en particular poco conocimiento sobre la extensión de la infestigación en redes sociales en la literatura (Piotrowski, 2015).

Una forma de abordar esta cuestión es a través de la utilización de análisis bibliométricos. En la literatura existen muy diversos análisis bibliométricos acerca de la relevancia de las redes sociales en general, o aplicadas a diversas áreas. También existen diversos bibliométricos aplicados al área de educación, e incluso un estudio bibliométrico reciente que estudia el uso de algunas redes sociales como Facebook en la investigación educativa (Lopes, Fidalgo-Neto, y Mota, 2017). Sin embargo, existe una falta de investigación sobre el uso de las redes sociales en educación en general. Con objeto de afrontar esta carencia, el objetivo de este trabajo es realizar un análisis bibliométrico sobre la evolución de ESM

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Metodología

Tal y como hemos expuesto, este trabajo se centra en un análisis bibliométricos Esta es una metodología que analiza de forma cuantitativa el material bibliográfico, con métodos matemáticos y estadísticos (Broadus, 1987), siendo actualmenta ampliamente utilizada para identificiar el desarrollod de campos en diverrsa áreas, pudiéndose establecer a partir del mismo importantes conclusiones (Garrigós et al., 2018). Además, el trabajo utiliza el análisis grafico para visulaizar los resultados, a través del programa VOS viewer software. A su vez, realizamos un análisis de co-ocurrencia de palabras clave de autor (palabras clave de los autores que aparecen juntas debajo de los abstracs) para poder estudiar los tópicos más importantes en la disciplina.

La investigación se basa en los resultados encontrados en la base de datos de la "Web of Science Corre Collection" (WoS), siguiendo los consejos de diversos autores que aconsejan su uso frente a otras como Scopus o Google Scholar, por sus altos estándares académicos (Delgado López-Cózar, Robinson-García, y Torres-Salinas, 2014; Garrigos *et al.*, 2018).

Para seleccionar la muestra utilizamos las palabras clave "Social Media" y "educación" . La población considera todos los trabajos publicados hasta el 31 de diciembre de 2017. La población fue reducida considerando solo artículos, revisiones, cartas y notas, con objetivo de focalizarnos en los trabajos principales, obteniendo una muestra final de 1962 documentos.

3. Resultados

Aun y cuando existen artículos relacionados con las redes sociales en la WoS en 1997, el incremento en las publicacones sobre esta temática comenzó después de 2005, sobrepasando los 100 artículos anuales en 2010 y llegando a más de 4000 en 2017. Esta evolución fue paralela en el área de educación, donde los primeros trabajos aparecieron en 2009, sobrepasando ya los 500 anuales en 2017.

No obstante, este trabajo quiere incidir fundamentalmente en las principales palabras clave, para observar la evolución del área, realizando un análisis de coocurrencia de las palabras calve de autor, como explicamos previamente. En este sentido en tre las 1962 publicaciones observadas relacionadas con ESM, encontramos 4191 palabras clave. La figura I muestra las palabras y el tamaño de los nodos (a mayor tamaño de palabra y nodo, mayor peso tiene; a menor distancia entre los nodos mayor la relación entre las palabras, a mayor grosor de la línea, mayor coocurrencia). Los nodos con el mismo color pertenecen a un mismo clúster. En este sentido el programa creo 12 cluster. La figura considera un umbral de 5 ocurrencias, mostrando loas 208 mayores co-ocurrencias. VOS viewer divide las palabras

Editorial Universitat Politècnica de València

clave. Aparte de "Social Media", las palabras clave más importantes son "Facebook", "Education", "Twitter" y "Higher Education"

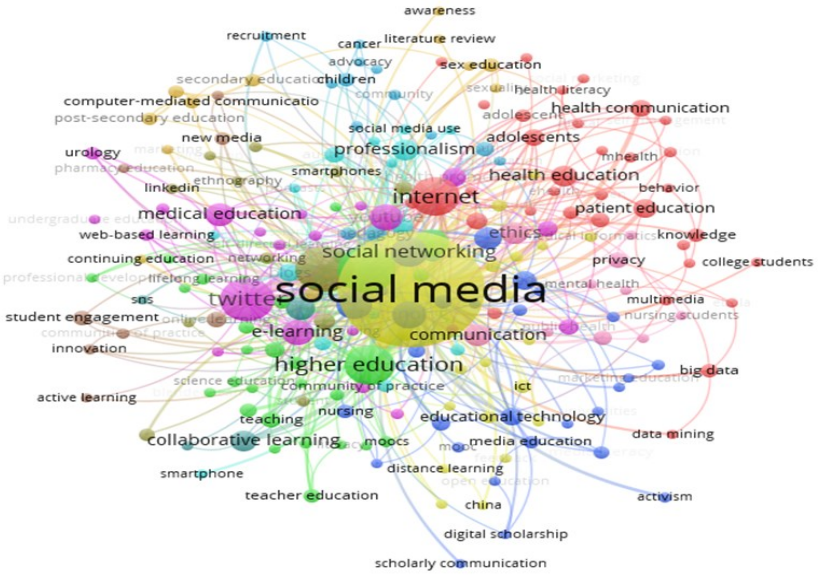


Fig. 1. Red de Co-ocurencia de las palabras clave de autor de las publicaciones relacionadas con ESM

4. Discusión y Conclusiones

La parte teória de ste trabajo ha definido a las redes sociales en general, ha analizado su importancia en el campo educativo, y se ha concentrado en la importancia de poder realizar un bibliométirco para el análisis de la evolución de la literatura sobre resdes sociales en educación. A su vez, el trabajo ha realizado un análisis bibliométrico, con análisis de co-courrencia de las palabras clave, a partir del cual se pueden extraer diversas conclusiones. El análisis observa que además de "Social Media", las palabra clave más importante son " "Facebook", "Education", "Twitter" and "Higher Education". Es relevante a este respecto la centralidad de la palabra Facebook, y su conexión con términos relevantes y centrales como "Education", "technology", "web 2.0", "social networking" o "networking". Debemos señalar también la relevancia de términos asociados con medicina, y el uso importante de internet y las redes sociales por parte de este campo. A este respecto observamos la inclusión en el mismo cluster de la palabra "Twitter" "e-learning", "youtube", "medical education" "health promotion" y "urology"; la inclusión de "health

Editorial Universitat Politècnica de València

education" o "health communication" o "patient education" en el cluster liderado por el termino "internet", que también incluye "knowledge"o "big data". Creemos relevante también el surgimiento de clusters, todavía poco relevantes, pero que creemos que tienen potencial, liderados respectivamente por los términos ""collaborative learning", "educational technology", o "professionalism".

Nuestro trabajo creo que ha producido resultados interesantes. A este respecto abre la puerta al estudio de las áreas más relevantes o incipientes, ofreciendo un marco importante del estado del arte de la cuestión. Sin embargo, el trabajo tiene numerosas limitaciones, que abren la puerta a posteriores trabajos. Además de obviar otros importantes estudios bibliométricos (co-citas, co-autoría…, o estudios de análisis de trabajos particulares, autores, instituciones, o países), el trabajo podría completarse con la atención a otras bases de datos, o el empleo de software complementario. .

References

Broadus, R. (1987). Toward a definition of "bibliometrics". *Scientometrics*, *12*(5-6), 373-379.

Dabbagh, N., y Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *The Internet and higher education*, *15*(1), 3-8.

Delgado López-Cózar, Emilio, Nicolás Robinson-García, y Daniel Torres-Salinas (2014). "The Google Scholar experiment: How to index false papers and manipulate bibliometric indicators." *Journal of the Association for Information Science and Technology* 65(3), 446-454.

Garrigos-Simon, F., Narangajavana-Kaosiri, Y., y Lengua-Lengua, I. (2018). Tourism and Sustainability: A Bibliometric and Visualization Analysis. *Sustainability*, *10*(6), 1976.

Kaplan, A. M., y Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. *Business horizons*, *53*(1), 59-68.

Lopes, R. M., Fidalgo-Neto, A. A., y Mota, F. B. (2017). Facebook in educational research: a bibliometric analysis. *Scientometrics*, *111*(3), 1591-1621.

Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M., y Peire, J. (2011). New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. *Computers & Education*, *57*(3), 1893-1906

Piotrowski, C. (2015). Emerging Research on Social Media Use in Education: A Study of Dissertations. *Research in Higher Education Journal*, *27*.

Sugimoto, C. R., Work, S., Larivière, V., y Haustein, S. (2017). Scholarly use of social media and altmetrics: A review of the literature. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, *68*(9), 2037-2062

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8924

Uso de Twitter en docencia: estudio bibliométrico.

Juan V. Oltra Gutiérrez[a], Fernando J. Garrigos-Simón[b], Yeamduan Narangajavana[c], y José Onofre Montesa Andrés[d]

[a], [b], [d]UniversitatPolitècnica de València, jvoltra@omp.upv.es, [c]Universitat Jaume I

Resumen

En la presente comunicación se expone el resumen de un estudio bibliométrico realizado sobre el uso de Twitter en la docencia, empleando para ello la base de datos de utilizando la base de datos de la Web of Science, identificando los artículos más relevantes clasificada por artículos, autores, y países.

Palabras clave:*Bibliometría; Twitter; Docencia.*

Abstract

In thepresentcommunicationthesummary of a bibliometricstudymadeonthe use of Twitter in teachingisexposed, usingforthisthedatabase of usingtheWeb of Sciencedatabase, identifyingthemostrelevantarticlesclassifiedbyarticles, authors, and countries.

Keywords:*Bibliometrics; Twitter; Teaching.*

1. Introducción

Siendo el uso docente de las redes sociales en general, y de Twitter en particular uno de los campos de trabajo que ocupan a los investigadores (Garrigos-Simón, Oltra Gutiérrez, & Narangajavana, 2016) su repercusión real es algo de lo que, a menos que nos sumerjamos en la literatura científica especializada, no resulta posible cuantificar.

El presente trabajo pretende, mediante medición de fuentes, empleando la base de datos de la Web Of Sience (en adelante WOS) (Clarivate Analytics), dar una visión cuantitativa del uso de Twitter en la docencia, identificando los artículos más relevantes clasificada por artículos, autores, y países.

En el presente trabajo describiremos, en el apartado “Objetivos” los elementos que van a ser estudiados, delimitando el espacio temporal donde focalizaremos el estudio. En el

Editorial Universitat Politècnica de València

apartado "Estudio" someramente los pasos seguidos y en "Resultados", el apartado más prolijo, daremos cuenta de los datos obtenidos, de los que se ofrece una visión simplificada en "Conclusiones".

2. Objetivos

Saber cuántas veces se ha citado un artículo es un indicador principal al medir los resultados de una investigación (Luo, Sun, Erdt, Raamkumar, & Theng, 2018), o la calidad científica de instituciones (Cetto, A., 2012); pero no solo sirven este tipo de métricas para cuantificar la bondad de una investigació o de grupos de investigadores, sino que, como dicen (Galindo Rodríguez & Arbinaga, 2018), atendiendo al recorrido histórico reflejado en las revistas especializadas, puede afirmarse que éstas aportan una gran cantidad de datos a la hora de analizar cuál ha sido el desarrollo científico de cualquier disciplina.

La bibliometría a menudo es cuestionada por su facilidad de ser manipulada, como nos recuerdan (Alhuay Quispe & Pacheco Mendoza, 2018), (Chinchilla-Rodríguez, 2018), y en particular (Langheinrich, 2018) al centrarse en el factor de impacto como una métrica de "popularidad" que no distingue entre las fuentes de citas: una cita de un artículo aparecido en una revista muy bien indexada cuenta tanto como una en una revista menor. La crítica viene por contar las "autocitas", citas de un artículo de una revista a otros artículos de la misma revista, algo muchas veces promovido por editores con mala praxis que condicionan la aceptación del artículo a la cita de artículos de su cabecera, incrementando de forma artificial su número. Esto provoca que en la WoS se supervisen las autocitas de publicaciones y se creen listas negras de revistas que se autocitan en exceso o intentan hacer trampa con el Factor de Impacto[1]. Cabe recordar con (Chinchilla-Rodríguez, 2018) que en sí, no es sinónimo de evaluación científica, pues no deja de ser una herramienta de la que se puede hacer un buen o mal uso.

En particular nos centraremos en Twitter como herramienta docente, por el interés general despertado en la enseñanza superior (Kassens-Noor, 2012), (Veletsianos, 2012), (Guzmán Duque, Del Moral Pérez, & González Ladrón de Guevara, 2012), (Alonso García & Alonso García, 2014) y por nuestro propio bagaje, como usuarios de la misma que practican un uso docente con ella.

[1] Listado disponible en http://ipscience-help.thomsonreuters.com/incitesLiveJCR/JCRGroup/titleSuppressions.html

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Estudio

La información presente se recopiló de la (WoS), la base de datos más influyente en ámbitos académicos, evaluando la información desde diferentes perspectivas: países, autores y artículos más citados. Básicamente, el enfoque dado es el clásico en el análisis de citas: número de publicaciones y h- index.

Sobre este índice cabe detenernos unos instantes. Si el número de artículos indica productividad y el número de citas indica influencia en un área de investigación, el h- índex representa una combinación de ambos.

En el presente trabajo analizamos los artículos aparecidos en el periodo 2009-2017, clasificando los mismos por países (los 50 con más citas), las organizaciones (universidades), autores y artículos más citados, presentando la información a través de tablas que consideran la cantidad total de documentos (TS), el total de citas (TC) y el h-índex. Esto nos da pie para hablar del factor de impacto (Langheinrich, 2018) de un año (o serie de años) determinado(s) que podría ser la que nos da el número de veces que un artículo publicado fue citado en cualquiera de las publicaciones incluidas en la base de datos consultada, dividido por el número total de artículos que citan.

Vamos, sin más dilación, a mostrar los resultados obtenidos.

En primer lugar presentamos un listado de los 50 autores principales, con indicación de su indicación y país, en la tabla siguiente.

Tabla 1. Principales autores. Fuente: Elaboración propia.

R	Name	University	Country	TS	TC	H	TC/TS
1	Carpenter, Jeffrey	Middlebury College	USA	7	24	3	3,43
2	Chan, Teresa M	McMaster University	Canada	6	36	6	6,00
3	Lin, Michelle	McMaster University	Canada	5	54	4	10,80
4	Thoma, Brent	University of Saskatchewan	Canada	5	36	2	7,20
5	Veletsianos, George	Royal Roads University,	Canada	5	90	3	18,00
6	Gardner, Jerad M	University of Arkansas for Medical	USA	4	4	1	1,00
7	Luo, Tian	Ohio University	USA	4	66	2	16,50
8	Allem, Jon-Patrick	University of Southern California	USA	3	13	2	4,33
9	Attai, Deanna J	University of California Los Angeles	USA	3	38	1	12,67
10	Braddy, Richard	Western General Hospital	UK	3	17	1	5,67
11	Chu, Kar-Hai	University of Pittsburgh	USA	3	13	2	4,33
12	Cooney, Robert	Geisinger Medical Center	USA	3	9	1	3,00
13	Cruz, Tess Boley	University of Southern California	USA	3	13	2	4,33
14	Fox, Alison	University of Leicester	UK	3	1	1	0,33
15	Gottlieb, Michael	Rush University Medical Center,	USA	3	0	0	0,00
16	Junco, Reynol	Lock Haven Univ.	USA	3	385	3	128,33
17	Keengwe, J	University of North Dakota	USA	3	0	0	0,00
18	Kimmons, Royce	Bringham Young University	USA	3	14	2	4,67
19	Lemon, Narelle	La Trobe Univ,	Australia	3	9	2	3,00
20	Leveridge, Michael J	Queen's University	Canada	3	60	2	20,00
21	Manecksha, R. P	Tallaght Hospital	Ireland	3	50	2	16,67
22	Marin, Victoria I.	University of the Balearic Islands	Spain	3	10	2	3,33
23	Merchant, Raina M.	University of Pennsylvania	USA	3	82	2	27,33
24	Nason, Gregory J	University Hospital Limerick	Ireland	3	50	2	16,67
25	O´Kelly, Fardod	University Hospital Limerick	Ireland	3	50	2	16,67

Editorial Universitat Politècnica de València

R	Name	University	Country	TS	TC	H	TC/TS
26	Sherbino, Jonathan	McMaster University	Canada	3	22	2	7,33
27	Thompson, Michael A	Aurora Research Institute,	USA	3	22	2	7,33
28	Tur, Gemma	University of the Balearic Islands	Spain	3	10	2	3,33
29	Unger, Jennifer B.	University of Southern California	USA	3	13	2	4,33
30	Watson, Jason	Foothills Medical Centre	Canada	3	13	1	4,33
31	Al-Bahrani, Abdullah	Northern Kentucky University	USA	2	20	2	10,00
32	Alotaibi, Naif M	University of Toronto	Canada	2	12	2	6,00
33	Aschc, David A.	University of Pennsylvania	USA	2	23	1	11,50
34	Bachrach, Yoram	Microsoft Research	UK	2	19	2	9,50
35	Beardmore, C.	Society and College of Radiographers	UK	2	0	0	0,00
36	Bernhardt, Jay M.	University of Texas	USA	2	33	2	16,50
37	Bird, Terese	University of Leicester	UK	2	1	1	0,50
38	Bolderston, A	British Columbia Cancer Agency	Canada	2	0	0	0,00
39	Cabrera, Daniel	Mayo Clinic	USA	2	3	1	1,50
40	Chisolm, Margaret S.	Johns Hopkins University	USA	2	5	1	2,50
41	Cumming, Grant P.	Dr Gray's Hospital	UK	2	44	1	22,00
42	Currie, Geoff	University of Toronto	Canada	2	0	0	0,00
43	Dai, Hongying	University of Missouri-Kansas City	USA	2	4	1	2,00
44	Di Prospero, L.	University of Toronto	Canada	2	0	0	0,00
45	Djuricich, Alexander	Indiana University	USA	2	20	2	10,00
46	Duszak, Richard	Emory University School of	USA	2	74	2	37,00
47	Ebner, M	Computer and Information Services	Austria	2	172	1	86,00
48	Escobedo, Patricia	University of Southern California	USA	2	4	1	2,00
49	Fernandez-Diaz, Elia	University of Cantabria	Spain	2	13	1	6,50
50	Fouz-Gonzalez, Jonas	Universidad Católica de Murcia	Spain	2	5	1	2,50

En la siguiente tabla podemos ver una clasificación por las organziaciones de procedencia de los autores.

Tabla 2. Principales instituciones. Fuente: Elaboración propia.

R	Institution	Country	TS	TC	H	TC/ TS	>= 100	>= 50	>= 20	AR WU	QS
1	University of Toronto	Canada	14	141	6	10,0	0	1	2	23	31
2	Harvard University	USA	12	92	5	7,67	0	0	3	1	3
3	University of Ottawa	Canada	11	72	6	6,55	0	0	0	141-	289
4	McMaster University	Canada	10	52	4	5,20	0	0	1	66	140
5	CLEVELAND CLINIC	USA	9	25	3	2,78	0	0	0	-	N/A
6	JOHNS HOPKINS UNIVERSITY	USA	9	43	5	4,78	0	0	0	18	17
7	UNIVERSITY OF CALIFORNIA	USA	9	80	5	8,89	0	0	2	21	-
8	UNIVERSITY OF KENTUCKY	USA	8	43	4	5,38	0	0	1	301-	551-
9	UNIVERSITY OF MICHIGAN	USA	8	110	5	13,7	0	0	3	24	21
10	UNIVERSITY OF	USA	8	93	3	11,6	0	1	1	17	19
11	UNIVERSITY OF MARYLAND	USA	7	57	4	8,14	0	0	1	201-	481-
12	DUKE UNIVERSITY	USA	6	28	3	4,67	0	0	1	26	21
13	ELON UNIVERSITY	USA	6	17	2	2,83	0	0	0	-	-
14	UNIVERSITY COLLEGE	UK	6	51	4	8,50	0	0	1	16	7
15	UNIVERSITY OF ARKANSAS	USA	6	31	2	5,17	0	0	1	-	801-
16	UNIVERSITY OF CALIFORNIA	USA	6	46	3	7,67	0	0	1	12	33
17	UNIVERSITY OF FLORIDA	USA	6	80	2	13,3	0	1	2	88	178
18	UNIVERSITY OF MARYLAND	USA	6	4	2	0,67	0	0	0	53	129
19	UNIVERSITY OF SYDNEY	AUSTR	6	113	5	18,8	0	1	1	83	50
20	MAYO CLINIC	USA	5	6	2	1,20	0	0	0	71	-
21	NATIONAL INSTITUTES OF	USA	5	43	4	8,60	0	0	0	-	-
22	NEW YORK UNIVERSITY	USA	5	40	3	8,00	0	0	1	29	52
23	OHIO STATE UNIVERSITY	USA	5	37	2	7,40	0	0	1	80	86
24	OPEN UNIVERSITY UK	UK	5	35	2	7,00	0	0	1	-	-
25	UNIVERSITY OF GRANADA	SPAIN	5	9	1	1,80	0	0	0	201-	501-
26	UNIVERSITY OF LEICESTER	UK	5	8	2	1,60	0	0	0	301-	238

Editorial Universitat Politècnica de València

R	Institution	Country	TS	TC	H	TC/ TS	>= 100	>= 50	>= 20	AR WU	QS
27	UNIVERSITY OF MELBOURNE	AUSTR	5	174	5	34,8	0	1	4	39	41
28	UNIVERSITY OF MINNESOTA	USA	5	178	4	35,6	1	1	2	34	163
29	UNIVERSITY OF NORTH	USA	5	40	4	8,00	0	0	0	33	80
30	UNIVERSITY OF NOTTINGHAM	UK	5	1	1	0,20	0	0	0	101-	84
31	UNIVERSITY OF PITTSBURGH	USA	5	85	2	17,0	0	1	2	68	142
32	UNIVERSITY OF	CANAD	5	35	2	7,00	0	0	1	301-	451-
33	UNIVERSITY OF WASHINGTON	USA	5	117	2	23,4	0	1	2	13	61
34	BAYLOR COLLEGE OF	USA	4	11	2	2,75	0	0	0	101-	801-
35	GEORGETOWN UNIVERSITY	USA	4	41	3	10,2	0	0	0	201-	227
36	GRIFFITH UNIVERSITY	AUSTR	4	42	3	10,5	0	0	1	301-	325
37	INDIANA UNIVERSITY	USA	4	13	2	3,25	0	0	0	101-	304
38	MEDEDLIFE RES COLLABORAT	USA	4	31	2	7,75	0	0	1	-	-
39	MONASH UNIVERSITY	AUSTR	4	7	2	1,75	0	0	0	78	60
40	PURDUE UNIVERSITY	USA	4	90	4	22,5	0	0	3	77	105
41	QUEENS UNIVERSITY CANADA	CANAD	4	122	3	30,5	0	1	2	-	-
42	RESEARCH TRIANGLE	USA	4	45	2	11,2	0	0	1	-	-
43	RUSH UNIVERSITY	USA	4	0	0	0,00	0	0	0	401-	-
44	UNIVERSITAT DE LES ILLES	SPAIN	4	33	2	8,25	0	0	1	-	-
45	UNIVERSITY OF CHICAGO	USA	4	16	2	4,00	0	0	0	10	9
46	UNIVERSITY OF EDINBURGH	UK	4	25	2	6,25	0	0	0	32	23
47	UNIVERSITY OF HONG KONG	HONG	4	41	3	10,2	0	0	1	101-	26
48	UNIVERSITY OF ILLINOIS	USA	4	9	2	2,25	0	0	0	37	69
49	UNIVERSITY OF MISSOURI	USA	4	7	2	1,75	0	0	0	201-	601-
50	UNIVERSITY OF PLYMOUTH	UK	4	23	3	5,75	0	0	0	-	701-

Antes de proceder a crear las tablas de resumen, una última tabla donde ordenamos los 50 artículos más citados, con indicación del año y un índice donde se relacionan las citas por los años transcurridos.

Tabla 3. Artículos más citados. Fuente: Elaboración propia.

R	TC	Title	Authors	Year	Cit/year
1	291	The effect of Twitter on college student engagement and grades	Junco, R.; Heiberger, G.; Loken, E.	2011	41,57142857
2	229	Dissemination of health information through social networks: Twitter and antibiotics	Scanfeld, Daniel; Scanfeld, Vanessa; Larson, Elaine L.	2010	28,625
3	174	Microblogs in Higher Education - A chance to facilitate informal and process-oriented learning?	Ebner, Martin; Lienhardt, Conrad; Rohs, Matthias; et ál..	2010	21,75
4	141	The role of social media in higher education classes (real and virtual) - A literature review	Tess, Paul A.	2013	28,2
5	87	The Geography of Happiness: Connecting Twitter Sentiment and Expression, Demographics, and Objective Characteristics of Place	Mitchell, Lewis; Frank, Morgan R.; Harris, Kameron Decker; et ál..	2013	17,4
6	76	Using Twitter to Examine Smoking Behavior and Perceptions of Emerging Tobacco Products	Myslin, Mark; Zhu, Shu-Hong; Chapman, Wendy; et ál..	2013	15,2
7	76	Higher education scholars' participation and practices on Twitter	Veletsianos, G.	2012	12,66666667

Editorial Universitat Politècnica de València

8	73	Putting twitter to the test: Assessing outcomes for student collaboration, engagement and success	Junco, Reynol; Elavsky, C. Michael; Heiberger, Greg	2013	14,6
9	72	Twitter as a teaching practice to enhance active and informal learning in higher education: The case of sustainable tweets	Kassens-Noor, Eva	2012	12
10	66	Research Blogs and the Discussion of Scholarly Information	Shema, Hadas; Bar-Ilan, Judit; Thelwall, Mike	2012	11
11	64	International Urology Journal Club via Twitter: 12-Month Experience	Thangasamy, Isaac A.; Leveridge, Michael; Davies, Benjamin J.; et ál..	2014	16
12	63	Tweeting for learning: A critical analysis of research on microblogging in education published in 2008-2011	Gao, Fei; Luo, Tian; Zhang, Ke	2012	10,5
13	60	Psychological Language on Twitter Predicts County-Level Heart Disease Mortality	Eichstaedt, Johannes C.; Schwartz, Hansen Andrew; Kern, Margaret L.; et ál..	2015	20
14	55	A case study of Israeli higher-education institutes sharing scholarly information with the community via social networks	Forkosh-Baruch, Alona; Hershkovitz, Arnon	2012	9,166666667
15	53	eHealth Literacy and Web 2.0 Health Information Seeking Behaviors Among Baby Boomers and Older Adults	Tennant, Bethany; Stellefson, Michael; Dodd, Virginia; et ál..	2015	17,66666667
16	49	Use of Web 2.0 technologies in K-12 and higher education: The search for evidence-based practice	Hew, Khe Foon; Cheung, Wing Sum	2013	9,8
17	49	'What's happening?' A content analysis of concussion-related traffic on Twitter	Sullivan, S. John; Schneiders, Anthony G.; Cheang, Choon-Wi; et ál..	2012	8,166666667
18	48	Social Media, Text Messaging, and Email-Preferences of Asthma Patients between 12 and 40 Years Old	Baptist, Alan P.; Thompson, Michael; Grossman, Karla Stoermer; et ál..	2011	6,857142857
19	46	Social Media in Radiology: Early Trends in Twitter Microblogging at Radiology's Largest International Meeting	Hawkins, C. Matthew; Duszak, Richard; Rawson, James V.	2014	11,5
20	44	Increased Use of Twitter at a Medical Conference: A Report and a Review of the Educational Opportunities	McKendrick, Douglas R. A.; Cumming, Grant P.; Lee, Amanda J.	2012	7,333333333
21	43	The Dramatic Increase in Social Media in Urology	Matta, Rano; Doiron, Chris; Leveridge, Michael J.	2014	10,75

Editorial Universitat Politècnica de València

22	40	Use of social media in graduate-level medical humanities education: Two pilot studies from Penn State College of Medicine	George, Daniel R.; Dellasega, Cheryl	2011	5,714285714
23	39	Twitter Social Media is an Effective Tool for Breast Cancer Patient Education and Support: Patient-Reported Outcomes by Survey	Attai, Deanna J.; Cowher, Michael S.; Al-Hamadani, Mohammed; et ál.	2015	13
24	37	The emerging use of Twitter by urological journals	Nason, Gregory J.; O'Kelly, Fardod; Kelly, Michael E.; et ál..	2015	12,33333333
25	36	Social media adoption at the American grass roots: Web 2.0 or 1.5?	Reddick, Christopher G.; Norris, Donald F.	2013	7,2
26	32	The use of social-networking sites in medical education	Cartledge, Peter; Miller, Michael; Phillips, Bob	2013	6,4
27	31	Museum learning via social and mobile technologies: (How) can online interactions enhance the visitor experience?	Charitonos, Koula; Blake, Canan; Scanlon, Eileen; et ál..	2012	5,166666667
28	30	Social networking tools for academic libraries	Chu, Samuel Kai-Wah; Du, Helen S.	2013	6
29	30	Guidelines for Maintaining a Professional Compass in the Era of Social Networking	Landman, Matthew P.; Shelton, Julia; Kauffmann, Rondi M.; et ál.	2010	3,75
30	29	Are Public Health Organizations Tweeting to the Choir? Understanding Local Health Department Twitter Followership	Harris, Jenine K.; Choucair, Bechara; Maier, Ryan C.; et ál..	2014	7,25
31	28	The Impact of Social Media on Readership of a Peer-Reviewed Medical Journal	Hawkins, C. Matthew; Hillman, Bruce J.; Carlos, Ruth C.; et ál..	2014	7
32	28	Twitter for teaching: Can social media be used to enhance the process of learning?	Evans, Chris	2014	7
33	28	Inequalities in Facebook use	Junco, Reynol	2013	5,6
34	28	Digital Social Networks and Health	Lefebvre, R. Craig; Bornkessel, Alexandra S.	2013	5,6
35	27	Social Media and Internet Driven Study Recruitment: Evaluating a New Model for Promoting Collaborator Engagement and Participation	Khatri, Chetan; Chapman, Stephen J.; Glasbey, James; et ál..	2015	9
36	26	Globalization of Continuing Professional Development by Journal Clubs via Microblogging: A Systematic Review	Roberts, Matthew John; Perera, Marlon; Lawrentschuk, Nathan; et ál..	2015	8,666666667
37	26	Exploring the Use of a Facebook Page in Anatomy Education	Jaffar, Akram Abood	2014	6,5

Editorial Universitat Politècnica de València

38	26	Construction of the Foundations of the PLE and PLN for Collaborative Learning	Marin, Victoria; Negre, Francisca; Perez, Adolfina	2014	6,5
39	25	Investigating the Community of Practice of World Language Educators on Twitter	Wesely, Pamela M.	2013	5
40	24	The Social Media Index: Measuring the Impact of Emergency Medicine and Critical Care Websites	Thoma, Brent; Sanders, Jason L.; Lin, Michelle; et ál..	2015	8
41	24	Australian health professions student use of social media	Usher, Kim; Woods, Cindy; Casella, Evan; et ál..	2014	6
42	24	Social media and the introductory statistics course	Everson, Michelle; Gundlach, Ellen; Miller, Jacqueline	2013	4,8
43	23	Social Media Use in Chronic Disease: A Systematic Review and Novel Taxonomy	Patel, Rajesh; Chang, Tammy; Greysen, S. Ryan; et ál..	2015	7,666666667
44	23	Decoding twitter: Surveillance and trends for cardiac arrest and resuscitation communication	Bosley, Justin C.; Zhao, Nina W.; Hill, Shawndra; et ál..	2013	4,6
45	22	Facebook and the others. Potentials and obstacles of Social Media for teaching in higher education	Manca, Stefania; Ranieri, Maria	2016	11
46	22	Mobile Learning with Twitter to Improve Linguistic Competence at Secondary Schools	Bosley, Justin C.; Zhao, Nina W.; Hill, Shawndra; et ál..	2012	3,666666667
47	21	The Role of Social Media in Dental Education	McAndrew, Maureen; Johnston, Amelia E.	2012	3,5
48	21	Use of Social Media by Pharmacy Preceptors	Kukreja, Pavnit; Sheehan, Amy Heck; Riggins, Jennifer	2011	3
49	20	Using Social Media to Share Your Radiology Research: How Effective Is a Blog Post?	Hoang, Jenny K.; McCall, Jonathan; Dixon, Andrew F.; et ál..	2015	6,666666667
50	20	Obesity in social media: a mixed methods analysis	Chou, Wen-ying Sylvia; Prestin, Abby; Kunath, Stephen	2014	5

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Resultados

Analizados los datos precedentes, observamos que mientras los Estados Unidos de América, Gran Bretaña y Canadá ocupan los primeros lugares, España se configura como candidato a figurar entre los países que más producción científica dedican al estudio de Twitter en la educación. Esto, considerando los tamaños poblacionales de los distintos países, es algo más que notorio. En la tabla siguiente podemos ver un resumen de los datos, que nos permiten alcanzar esta idea:

Tabla 4. Resumen de citas por países para el periodo estudiado. Fuente: Elaboración propia.

Year	USA	UK	Canada	Spain	Australia	China	Saudi	Malaysia	Germany	Ireland
2009	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2011	12	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2012	8	3	2	1	2	1	1	0	0	0
2013	29	3	2	3	3	2	1	0	1	0
2014	21	6	3	3	6	0	0	2	0	1
2015	51	12	10	8	12	2	1	1	1	3
2016	53	18	12	13	9	3	2	2	2	1
2017	76	28	17	15	7	5	4	2	2	1

5. Conclusiones

Observamos que un gran número de artículos se centran en la docencia del área de salud. Esto nos hace coincidir con las apreciaciones de (Dorta-Contreras, 2018). De hecho, de los 635 artículos estudiados, un 37% corresponden a esa área, siendo el área de educación (en general, formación de formadores o sin establecer como elemento distintivo el tipo de estudios de los discentes) un 30%. Un área donde se podría esperar a prioir un gran impacto, por la elevada alfabetización tecnológica de estudiantes y docentes, el área de las TC, tan solo llega a un 7%, mientras que el comñun de las ciencias sociales apenas sobrepasa un 10%.

Referencias

Alhuay Quispe, J., & Pacheco Mendoza, J. (2018). Escaso uso de indicadores de productividad científica en estudios bibliométricos. *Educación Médica* .

Alonso García, S., & Alonso García, M. d. (2014). Las Redes Sociales en las Universidades Españolas. *Revista de Comunicación Vivat Academia* (126), 54-62.

Cetto, A. (2012). Los indicadores bibliométricos y los rankings de universidades. En U. A. Domingo (Ed.), *Seminario " "Las universidades dominicanas frente a los rankings internacionales".* Santo Domingo: Centro Latindex para República Dominicana; Universidad APEC.

Editorial Universitat Politècnica de València

Chinchilla-Rodríguez, Z. (2018). Indicadores bibliométricos en Humanidades y Ciencias Sociales: una perspectiva comparada. *Scientometrics* .

Clarivate Analytics. (s.f.). *Web Of Science*. Recuperado el 1 de 8 de 2018, de https://apps.webofknowledge.com/

Dorta-Contreras, A. J. (2018). Ciencia a la medida. Estudios bibliométricos y cienciométricos en una nueva sección Science with measures. (U. d. (LABCEL), Ed.) *ecimed Revista Habanera de Ciencias Médicas , 17* (4), 508-509.

Galindo Rodríguez, A., & Arbinaga, F. (2018). Análisis bibliométrico de la revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte (2006-2017). *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte , 13* (1), 33-40.

Garrigos-Simón, F. J., Oltra Gutiérrez, J. V., & Narangajavana, Y. (2016). Ventajas y usos de Twitter, como herramienta de mejora de la educación universitaria. *IN RED* (págs. 1-10). Valecia: Universitat Politécnica de Valéncia.

Guzmán Duque, A. P., Del Moral Pérez, M. E., & González Ladrón de Guevara, F. (2012). Usos de Twitter en las universidades iberoamericanas . *RELATEC* , 27-41.

Kassens-Noor, E. (2012). Twitter as a Teaching Practice to Enhance Active and Informal Learning in Higher Education: The Case of Sustainable Tweets. *Active Learning in Higher Education , 13* (1), 9–21.

Langheinrich, M. (2018). Bibliometrics—Measuring Pervasive Computing Impact. *IEEE Pervasive Computing* , 6-9.

Luo, F., Sun, A., Erdt, M., Raamkumar, A. S., & Theng, Y.-L. (2018). Exploring prestigious citations sourced from top universities in bibliometrics and altmetrics: a case study in the computer science discipline. *Scientometrics* .

Veletsianos, G. (2012). Higher education scholars' participation and practices on Twitter. *Journal of Computer Assisted Learning , 28*, 336-349.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8934

Diseño de Interfaz para herramienta para la medición semicuantitativa de imágenes de gammagrafía de 123-I-mIBG

Guillermo Peris-Fajarnes[a*], Julia Balaguer Guil[b], Ismael Lengua[a], Adela Cañete[b], Rafael Martinez-Díaz[a] , Milagros Martinez-Díaz[a] , Larisa Dunai[a]

*[a]C.I.T.G. Universitat Politècnica de València, camino de Vera s/n, 46022 Valencia; E-mail address: *gperis@upv.es*
[b]Hospital Universitario y Politécnico La Fe LAFE, Avda de Fernando Abril Martorell, n.106 46026 Valencia (Spain)

Abstract

In this article we describe the interface of the tool that is being developed. The tool is aimed at the group of Pediatric Oncology and Nuclear Medicine professionals. The objective is to improve the quality of the interpretation of 123-I-mIBG scintigraphy scans, which are performed on patients with neuroblastoma. The collection and analysis of information has great potential, since until now it has been carried out through visual inspection.

Keywords: *interfaces, platform, gammagraphy, images.*

Resumen

En el presente artículo se describe el interfaz de la herramienta que se está desarrollando. La herramienta está dirigida al colectivo de profesionales de Oncología Pediátrica y Medicina Nuclear. El objetivo es mejorar la calidad de la interpretación de las exploraciones de gammagrafía con 123-I-mIBG, que se realizan a los pacientes con neuroblastoma. La recopilación y el análisis de la información tiene un gran potencial, ya que hasta la actualidad se viene realizando mediante inspección visual.

Plabaras clave: *interfaces, plataforma, gammagrafia, imágenes.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introduction

El neuroblastoma (NB) es la neoplasia extra craneal más frecuente en la infancia. Desde hace algunos años, se está intentado diferenciar un subgrupo de pacientes de ultra-alto riesgo (AR), con una supervivencia menor del 40%, que puedan ser subsidiarios de cambios en su manejo, de forma precoz, por ser "malos respondedores" al tratamiento standard. Para evaluar la respuesta al tratamiento, se utilizan, entre otras pruebas, la evaluación cualitativa de respuesta en 123-I-metaiodobencilguanidina (mIBG), mediante la "lectura" de las imágenes gammagráficas, lo cual supone una variación interobservador importante, provocando sesgos, y haciendo muy difícil la comparación de las pruebas tanto en un mismo paciente como a nivel multicéntrico.

El presente proyecto desarrolla una herramienta de diagnóstico para la medición semicuantitativa y objetiva de imágenes de Gammagrafía de 123-I-nIBG, que pretende sistematizar este procedimiento. El proyecto, fruto de la colaboración entre la Unidad de Oncohematología pediátrica del Hospital la Fe de Valencia (que forma parte de la Sociedad Internacional de Oncología Pediátrica Neuroblastoma - SIOPEN) junto a al Centro de Investigación en Tecnologías Gráficas de la Universidad Politécnica de Valencia, , surge a partir de los resultados preliminares obtenidos hasta la fecha y referenciados en dos publicaciones mencionadas en la bibliografía, que apuntan a la existencia de un umbral o "score" realizado con ayuda de una herramienta informática que demuestra con significación estadística determinados niveles y distribuciones de captación y su relación con el pronóstico y probabilidad de recaída.

2. Objetivos

La herramienta a desarrollar va dirigida al colectivo de profesionales de Oncología Pediátrica y Medicina Nuclear, para permitirles mejorar la calidad de la interpretación de las exploraciones de gammagrafía con 123I-MIBG que se realizan a los pacientes con neuroblastoma. La automatización del procesado de tales estudios es la gran aportación potencial del proyecto, ya que hasta la actualidad se viene realizando mediante inspección visual.

Revisando la bibliografía al respecto, se ha intentado cuantificar los resultados de la gammagrafía con 123I-MIBG utilizando diferentes scoreso mediciones semicuantitativas, basados en la medición de la extensión, y en algunos casos la intensidad también, de las lesiones en los diferentes segmentos del organismo. Se ha conseguido evidencia respecto al valor pronóstico de la respuesta a la quimioterapia, pero además, en algunos de ellos se ha logrado definir un umbral que nos permite distinguir un grupo con mayor riesgo de recaída.

Editorial Universitat Politècnica de València

Pero en todos ellos, la variabilidad inter-observador ha sido un hándicap. La aplicación de un método que permita cuantificar de forma automática, nos permitirá por un lado conseguir la valoración cuantitativa, y a la vez, evitar los sesgos o variabilidad interobservador, permitiéndonos la comparación de las muestras de diferentes pacientes y hospitales.

La propuesta deriva de la complejidad en la medición e interpretación de las imágenes gammagráficas realizadas con 123I-mIBG. El análisis de la propuesta en base a su potencial o a la generación de un posible resultado comercial es complejo, si bien es posible dada la carencia de herramientas de este tipo.

3. Desarrollo

Con el objetivo de obtener una herramienta para la gestión y medición, se ha diseñado en una primera fase los interfaces necesarios para llevar a cabo el proceso de recopilación de la información necesaria así como para su posterior análisis y consulta de los resultados.

El la Figura 1 se muestra la pantalla principal del interfaz, el objetivo es comparar resultados de diferentes gammagrafias, aplicando las guías recomendadas por SIOPEN para que la información esté estandarizada y estructurada mediante un modelo de informe medico, exportable de forma multicéntrica a otros hospitales.

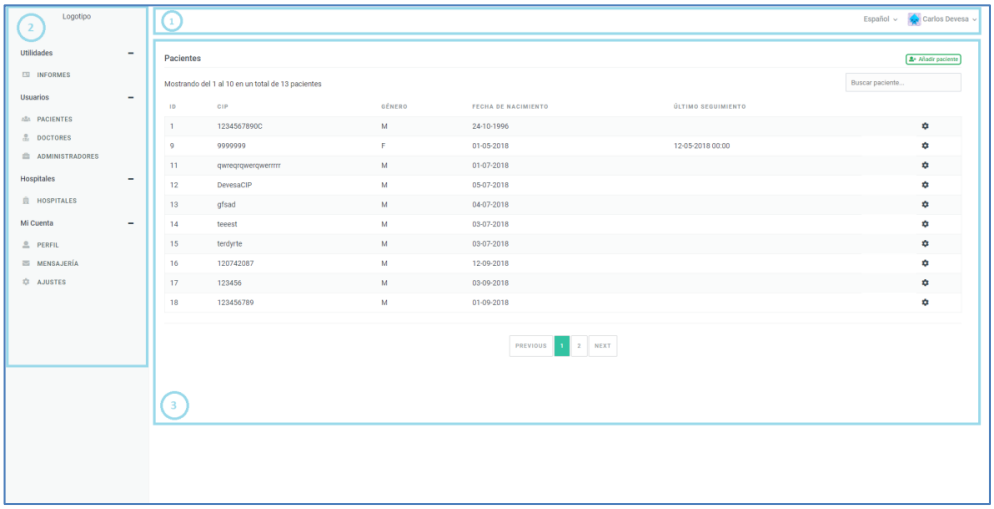


Fig. 1 Interface principal

Editorial Universitat Politècnica de València

Para la recopilación de la información, se han tenido en cuenta las siguientes variables:

- Clínicas: Edad, sexo, estadio INSS, estadio INRGSS, localización del tumor primario, LDH, tipo de metástasis y localización, fecha de inicio de quimioterapia y fecha de evaluación.
- Medicina Nuclear: ^{123}I-mIBG puntuación score SIOPENal diagnóstico y tras inducción. En caso de negatividad de ^{123}I-MIBG no se considera el paciente para este estudio.

La información médica antes de ser introducida en la herramienta, deberá cumplir con la normativa de la nueva Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. (621/000012). El Reglamento Europeo de Protección de Datos (RGPD), la LOPD y su reglamento de desarrollo, así como la Ley de Autonomía del Paciente 41/2002, de 14 de noviembre, la cual regula los derechos y las obligaciones en materia de información y documentación clínica, así como cualquier normativa posterior que pueda aprobarse antes de la introducción de cualquier dato.

En la Figura 2 se muestra un ejemplo simulado de visualización en pantalla de un posible informe.

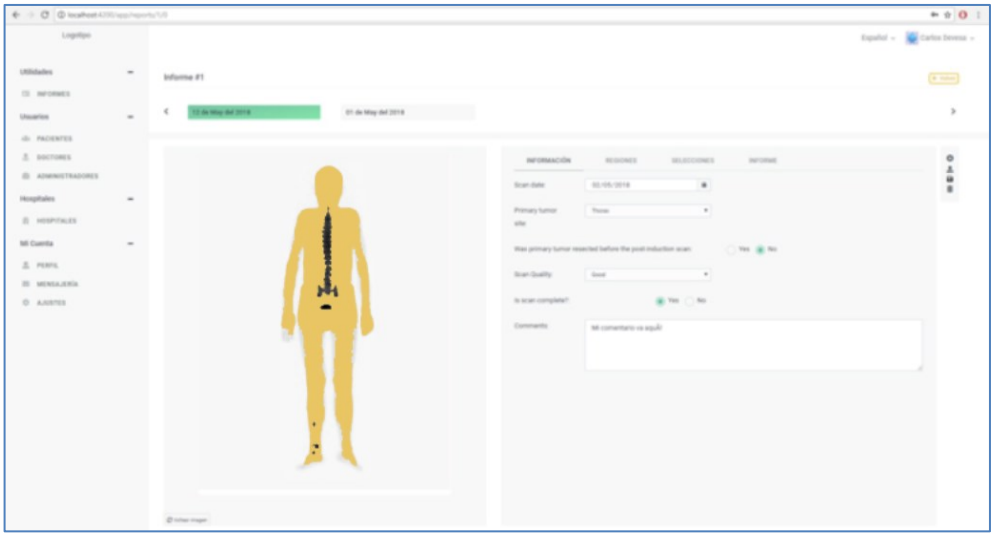


Fig. 2 Ejemplo simulado de visualización

El diseño de la interfaz servirá para la evaluaciónde la respuesta al tratamietno en un mismo paciente, así como para la comparación entre diferentes pacientes y diferentes

Editorial Universitat Politècnica de València

hospitales. En la Figura 3 se muestra el cuadro de diálogo para la comparación por fechas de un paciente y la generación posterior del informe.



Fig. 3 Modificar informe

4. Conclusiones

Para la realización del proyecto, se han generado los interfaces necesarios que van a permitir disponer de una herramienta, que sirva como repositorio y que en ella se pueda llegar a almacenar información, con el objetivo de poder hacer cálculos estadísticos de variables cuantitativas y cualitativas en relación a la captación en mIBG (valoración de la respuesta al tratamiento). Esta herramienta, de la que no se dispone hasta el momeeto, también permitirá la generación de informes detallados para la comparación de la evolución de un mismo paciente a lo largo de su historial clínico para poder determinar con precisión la evolución a lo largo del tiempo. Otro de los analasisis que se pretenden realizar con la herramienta es la comparación de la evolución entre diferentes pacientes dentro de un estudio multicéntrico.

Agradecimientos

Este proyecto se ha realizado con la ayuda de la Generalitat Valenciana, referencia AICO/2017/044 para el proyecto "*HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO PARA LA MEDICIÓN SEMICUANTITATIVA Y OBJETIVA DE IMÁGENES DE GAMMAGRAFÍA DE 123·I· MIBG DESTINADA A ONCOLOGIA PEDIÁTRICA".*

Editorial Universitat Politècnica de València

Referencias

Brodeur GM, Maris J. Neuroblastoma, In Pizzo PA, Poplak JB. 4ª edición Philadelphia: JB Lippincott Co 2002: 895-937. Principles and Practice of Pediatric Oncology

Brodeur GM., Seeger RC., Barrett A., et al. International criteria for diagnosis staging and response to treatment in patients with Neuroblastoma. 1988; 6: 1874-1881. J. Clin. Oncol.

Díaz, R. M., Guill, J. B., Ruiz, L. M. S., Arques, P. B., Castel, V., Sanchez, A. R., ... & Fajarnes, G. P. (2015). Quantitative approach to assist neuroblastoma assessment by measuring I-123 mIBG uptake in scintigraphic images. In Image Analysis and Stereology (Vol. 34, No. 2, pp. 135-144). International Society for Stereology & Image Analysis.

Evans AE, D´Angio GJ, Randolph J. A proposed staging for children with neuroblastoma. 1971 Feb, 27(2): 374-8. Children´s cancer study Group A. Cancer

Gavidia, G., Soudah, E., Suit, J., Cerrolaza, M., & Oñate, E. (2009). Desarrollo de una herramienta de procesamiento de imágenes médicas en MATLAB y su integración en Medical Gid. Informe técnico, CIMNE IT-595: Barcelona, España.

Karp MP, Bruce J, Cooney DR et al. Present Concepts in the treatment of neuroblastom. Semin Surg 1986; 2(3): 115-20. Oncol

Monclair T, Brodeur GM, Ambros PF et al.The International Neuroblastoma Risk Group (INRG) staging system: an INRG Task Force Report. 2009; 27(2): 298-303. J Clin Oncol

Martinez-Diaz, R., Balaguer, J., Morillas, S., Bello, P., Castel, V., Canete, A., ... & Peris-Fajarnes, G. (2013, September). Observer-independent quantitative measurement for the interpretation of 123I-mIBG Scintigraphy in pediatric neuroblastoma (NB). In EUROPEAN JOURNAL OF CANCER (Vol. 49, pp. S359-S359). THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, OXON, ENGLAND: ELSEVIER SCI LTD.

Pearson ADJ, Pinkerton R. Neuroblastoma. In : Pinkerton R, Plowman PN, Pieters R eds. Arnold, 2004; 386-414. Pediatric Oncology. London, England

Rivera, L. A., Rivera, M. G., Sanchez, J. C., & Russi, M. (2014, June). Interfaz para unificar el sistema de triage en un servicio de urgencias médicas. In Biennial Congress of Argentina (ARGENCON), 2014 IEEE (pp. 686-691). IEEE.

Editorial Universitat Politècnica de València


INNOVATION * DOCUMENTATION * TEACHING * TECHNOLOGIES
INNO
DOCT

PORTUGUÊS

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8769

Oficina de formação sobre moocs para promover novas oportunidades

Vitor Gonçalves[a]
[a]Centro de Investigação em Educação Básica, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, vg@ipb.pt.

Resumo

Os Cursos Online Abertos e Massivos (Massive Open Online Courses) correspondem, hoje em dia, a uma das mais recentes oportunidades para os professores investirem na sua formação contínua, normalmente em modalidade informal, com o objetivo de melhorar ou atualizar conhecimentos e habilidades nas suas áreas científicas, mas também como um complemento ao seu posto de trabalho enquanto professores ou formadores. Nesta perspetiva, eles próprios podem ser os profissionais de educação que contribuem para melhorar a qualidade e a disponibilidade de cursos deste tipo em língua portuguesa. Para tal, foi revisitado um plano de um curso de formação a distância, já anteriormente organizado na modalidade de oficina de formação online, desenvolvida uma versão atualizada do mesmo, bem como do correspondente "MOOC sobre MOOCs e outras tecnologias educativas" que suportaria parte desta nova formação contínua de professores. Inscreveram-se 69 formandos, tendo sido constituídas três turmas de 20 elementos cada para frequentarem de forma síncrona as 25 horas da oficina de formação. Avaliada a sua participação, podemos concluir dois aspetos principais: a participação numa oficina de formação deste tipo exige automotivação e imbricação por parte dos formandos, o que explica a desistência de 26 formandos ao longo da oficina de formação. Dos 34 formandos que concluíram esta oficina, os aspetos que se destacaram foram as dificuldades em conciliar a formação com o trabalho laboral, apesar de todos sem exceção enfatizarem as potencialidades desta modalidade de formação e dos resultados que a mesma poderá vir a proporcionar num futuro próximo.

Palavras-chaves: *MOOC, oficina de formação, formação contínua, professores.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introdução

Os Cursos Abertos Online Massivos ou, em inglês, Massive Open Online Courses, comummente conhecidos por MOOC, podem constituir uma tecnologia educativa para fomentar a formação a distância, possibilitando a qualquer indivíduo adquirir um conjunto de conhecimentos que lhe podem vir a ser úteis no exercício da sua prática profissional. Os MOOC podem assim assumir-se como uma poderosa e emergente estratégia de aprendizagem, quer como complemento aos processos de educação (in)formais, quer na área da formação contínua de professores. Focando-nos nesta área de formação profissional, os MOOC podem constituir uma oportunidade para os professores investirem na sua formação contínua, independentemente das características espácio-temporais e de todas as condicionantes próprias da carreira docente. Acredita-se que os professores se podem desenvolver profissionalmente através dos MOOC, melhorando ou atualizando os seus conhecimentos e as suas competências, tal como através da formação presencial. Apesar dos MOOC poderem mediar ou até mesmo suportar a formação contínua de professores, não podemos deixar de referir que a formação presencial continua a ser essencial para diversas tipologias de formação e de formandos e para situações específicas cujas características exijam processos de ensino e aprendizagem presenciais.

Em 2015, foi planeado, desenvolvido, distribuído e utilizado um MOOC, denominado "MOOC sobre MOOCs e outras tecnologias educativas", através da plataforma Udemy e destinado a suportar uma oficina de formação contínua de professores denominada MOOC: uma tecnologia educativa do futuro. Participaram nesta edição do curso dezoito profissionais, tais como, educadores de infância e professores dos ensinos básico e secundário, de áreas e graus académicos distintos. Destes, concluíram com aproveitamento 15 formandos.

No início de 2018, este MOOC foi revisitado no sentido de o atualizar e melhorar de acordo com os resultados e recomendações da avaliação inerente à primeira edição e, assim, contribuir para melhorar a qualidade e a disponibilidade de cursos deste tipo em língua portuguesa. Consequentemente, a segunda edição da oficina de formação "MOOC: uma tecnologia educativa do futuro" teve início a março de 2018. Assim, no presente trabalho, adotou-se a metodologia de estudo de caso com vista a aferir o processo de planeamento, desenvolvimento, utilização e avaliação no âmbito da 2ª edição deste MOOC pelos 34 formandos que concluíram a formação.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Revisão da literatura

A revisão da literatura procura contextualizar as duas principais temáticas envolvidas neste estudo, nomeadamente a formação contínua de professores e o MOOC enquanto modelo e tecnologia que pode fornecer o suporte para disponibilizar ambientes com objetos de aprendizagem e serviços que permitam aos professores a (auto)aprendizagem, quer ao nível dos seus próprios processos de formação contínua, quer até mesmo ao nível de disponibilizarem ambientes complementares das formações que lecionam.

2.1. Formação de professores

Os docentes devem, não apenas reconhecer que as tecnologias podem ser úteis suportes ao processo de ensino e de aprendizagem, mas também utilizá-las para construir ou disponibilizar novas formas de aprendizagem. Assim, "os professores devem ser parceiros na concepção e dinamização de atividades de TIC e não meros espectadores e executores de tarefas" (Penteado & Borba, 2000, p. 29).

A massificação da utilização da Internet, em particular das redes digitais de aprendizagem, tem vindo a impulsionar novos espaços digitais e novas formas educação e formação que contribuem para a formação contínua de professores. Torna-se, portanto, fundamental que os docentes acompanhem esta mudança e que, através dela, consigam desenvolver competências, adquirir novos conhecimentos e integrar as TIC na sua prática educativa. Neste sentido, é importante a mobilização dos docentes para a aquisição ou atualização das competências tecnológicas através da realização de ações de formação contínua, que permitam o uso das tecnologias, para que, assim, tenham "a oportunidade de aprender e observar novos métodos de aprendizagem com TIC, compartilhar questões e problemas com outros e explorar novas ideias com especialistas e colegas" (Baylor & Ritchie, 2002, p. 410). Estas oficinas de formação estão previstas na Portaria n.º 731/2009 de 7 de julho (D. R., 2009) que diz respeito ao Sistema de Formação e de Certificação em Competências TIC para os professores, em Portugal, em exercício de funções nas instituições de educação pré-escolar e dos ensinos básico e secundário. Este sistema de formação organiza-se em três níveis, nomeadamente: Formação em competências digitais (nível 1); Formação em competências pedagógicas e profissionais com as TIC (nível 2); Formação em competências avançadas em TIC na educação (nível 3).

Cabe, portanto, a cada docente, de acordo com os seus objetivos, as suas competências e a sua cultura profissional, não menosprezando o contexto real em que se insere, selecionar as formações mais adequadas à sua realidade profissional para que, através delas, seja possível melhorar a sua prática com as TIC e, essencialmente, melhorar a qualidade do processo educativo. Os MOOC podem não ter provocado a rutura em nenhum sistema de ensino. No

Editorial Universitat Politècnica de València

entanto, tal como afirmou Rick Levin (exCEO Coursera), embora os MOOCs não tenham provocado disrupção no mercado do ensino superior, eles têm vindo a mostrar-se disruptivos em relação ao mercado de trabalho. O público-alvo principal não é o estudante universitário tradicional, mas os "aprendizes de carreira para a vida toda", ou seja, alguém que pode estar muito além da faculdade e faz cursos online com o objetivo de obter crescimento profissional (Shah, 2018).

2.2. Massive Open Online Courses

Em termos genéricos, os Massive Open Online Courses ou MOOC não exigem pré-requisitos de acesso e possuem um itinerário aberto e flexível (Codarin, 2012). De acordo com o Edu Trends Report (Monterrey, 2014; Monterrey, 2017), destacam-se outras vantagens como, por exemplo: posicionar a marca e os melhores professores; fortalecer os MOOC como uma ferramenta para captar e atrair estudantes para os programas formais; fornecer uma oferta de programas alternativos e de educação contínua; entrar em novos mercados; e, finalmente, desenvolver um novo modelo económico para abordar os mercados emergentes.

De acordo com Siemens (2013), "os MOOCs representam uma continuidade na tendência em inovação, experimentação e uso da tecnologia iniciada pela aprendizagem à distância e on-line, para oferecer oportunidades de aprendizagem de forma massiva" (Siemens, 2013, p. 5). Littlejohn (2013) afirma que um MOOC pode ser definido como um curso que fornece acesso aberto, baseado num modelo de educação a distância, promovendo uma participação interativa em larga escala (Ma, Lee & Kuo, 2013) e pode ser um dos modos mais versáteis de oferecer educação de qualidade, especialmente para aqueles que residem em regiões distantes ou desfavorecidas (Daradoumis et al., 2013). Assim, um MOOC é "um curso online (que pode utilizar diferentes plataformas), aberto (gratuito, sem pré-requisitos para participação e que utiliza recursos educacionais abertos) e massivo (oferecido para um grande número de alunos)" (Mattar, 2013, p. 30).

Atualmente, existe convergência na literatura em relação à distinção dos MOOC proposta por Downes (2012), que designa uns por cMOOC e os outros por xMOOC (Watters, 2012). Os cMOOC são centrados nos contextos e correspondem a uma perspetiva conectivista. Baseiam-se numa metodologia colaborativa e "são estruturados a partir da aprendizagem auto-organizada, centrada em obter significado através da experiência em comunidade, utilizando ferramentas de participação como blogs, feeds RSS e outros métodos descentralizados" (Torres, 2013, p. 66). Destacam-se alguns exemplos de cursos desta tipologia, designadamente: Connectivism and Connective Knowledge course (CCK08); Digital Storytelling (DS106) e o Learning Analytics and Knowledge (LAK12) (Rodriguez, 2012). Os xMOOC, provenientes do MIT/Stanford, são centrados nos conteúdos e com uma

Editorial Universitat Politècnica de València

organização mais rígida, limitando a criatividade. São o modelo mais comum de MOOC e seguem um projeto de curso instrutivista no qual os objetivos de aprendizagem são predefinidos pelo instrutor (Littlejohn, 2013) e os materiais são planeados e preparados com antecedência. Os alunos assistem, essencialmente, a séries de vídeo (palestras), leem artigos recomendados e resolvem questionários (Bali, 2014). Udemy, EdX, Coursera, Udacity e FutureLearn são alguns dos exemplos das plataformas mais conhecidas (Auyeung, 2015; Downes, 2013). A Udemy foi fundada por Eren Bali e Oktay Caglar e conta, atualmente, com mais de 11 milhões de estudantes e 40.000 cursos (alguns gratuitos e outros com custos associados, dependendo do tipo de curso que se pretende frequentar). É um exemplo de uma plataforma que permite a criação de cursos sem necessidade de qualquer ligação institucional (útil para qualquer promotor a título individual que deseje desenvolver e disseminar os seus próprios MOOC). No capítulo da apresentação e discussão dos resultados caracteriza-se, de forma mais aprofundada, esta plataforma.

3. Abordagem metodológica

O estudo de caso é uma abordagem que se adequa a este estudo uma vez que tem como intuito explicar uma situação e descrever um objeto ou fenómeno, neste caso, as etapas que constituem o processo de desenvolvimento de um MOOC, nomeadamente no âmbito da oficina de formação e da plataforma Udemy. Para além do diário do investigador resultante da observação participante, quer através da plataforma de videoconferência Colibri Zoom, quer através da plataforma de aprendizagem INTACT e do grupo Facebook criado para o efeito, foi também construído um questionário para recolha da informação sobre o processo de desenvolvimento e avaliação do MOOC.

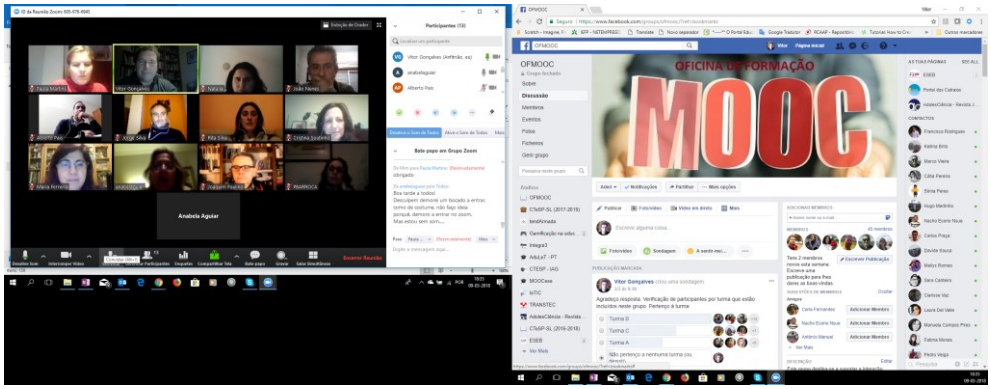


Fig. 1 MOOC sobre MOOCs e Fig. 2 MOOCs em construção

Editorial Universitat Politècnica de València

Como o curso "MOOC sobre MOOCs e outras tecnologias educativas" (2ª Edição) é realizado no âmbito da formação contínua de professores, consideraram-se os educadores de infância e os professores dos ensinos básico e secundário como destinatários desta pesquisa.

4. Desenvolvimento e resultados da oficina de formação

A formação "MOOC: tecnologia educativa de futuro" foi realizada em modalidade de oficina de formação (25 horas síncronas e 25 horas assíncronas) verificando-se a concretização dos seguintes objetivos principais: (i) Compreender o conhecimento teórico e prático sobre os MOOC e o seu papel na sociedade digital atual; (ii) Contribuir para o crescimento do professor, tanto como profissional quanto como indivíduo; (iii) Promover o enriquecimento dos conhecimentos e competências no domínio da conceção, desenvolvimento e utilização dos MOOC pelos professores.

As sessões síncronas inerentes ao conhecimento, compreensão e discussão dos tipos, variantes e modelos dos MOOC e respetiva planificação do MOOC de cada docente decorreram nos meses de março e abril de 2018 e as sessões assíncronas de aplicação e apoio ao desenvolvimento do MOOC de cada docente decorreram nos meses de maio e junho de 2018.

Dos 69 candidatos inscritos, registaram-se 60 formandos em três turmas de acordo com os seus interesses individuais de horário. A sessão de apresentação da oficina de formação teve a duração de 1 hora para cada uma das turmas. As sessões síncronas que se seguiram decorreram em 8 sessões de 3 horas cada, perfazendo as 25 horas síncronas online através de quatro plataformas principais: 1) Plataforma Colibri ZOOM: https://videoconf-colibri.zoom.us/j/6059766945 para a realização através de videoconferência das sessões de formação e outras reuniões em pequeno à distância; 2) Plataforma INTACT, através da disponibilização online da unidade de formação "Oficina de Formação ABC MOOC": http://www.intactschools.eu/pt-pt/course/1533/abc-mooc-uma-tecnologia-educativa-do-futuro/; 3) MOOC sobre MOOCs e outras tecnologias educativas: curso disponibilizado através da plataforma Udemy: https://www.udemy.com/mooc-sobre-moocs-e-outras-tecnologias-educativas/ que funcionava simultaneamente como ambiente de estudo da oficina de formação e exemplo de curso MOOC. 4) Grupo no Facebook: https://www.facebook.com/groups/ofmooc/ para facilitar a comunicação entre os formandos e fomentar a partilha de ideias, ferramentas associadas e esclarecimento de dúvidas.

O processo de desenvolvimento da 2ª edição do MOOC caracterizou-se por um conjunto de atividades de índole tecnológica, pedagógica e didática.

Editorial Universitat Politècnica de València

1) Registo e autenticação: o instrutor pode autenticar-se na plataforma Udemy através das redes sociais Facebook ou Google ou realizando previamente o registo (nome do instrutor, o seu email e a password para posterior acesso. De seguida, receberá no seu e-mail uma mensagem para confirmação e ativação da conta na plataforma Udemy.

2) Configurações do curso: após o registo e autenticação, o instrutor está em condições de efetuar as configurações básicas do curso, quer ao nível da definição do tipo de privacidade que pretende para o MOOC, quer ao nível das permissões de acesso (normalmente estas deverão ser atribuídas apenas aos instrutores do curso). Para além disso poderá:

2.1) Aluno-alvo: espaço para adicionar a descrição sobre o tipo de alunos e respetivos pré-requisitos em termos de ferramentas e conhecimentos que os interessados necessitam para alcançar com sucesso os objetivos e competências apresentados também neste item.

2.2) Grade curricular: espaço onde o instrutor constrói o seu curso. Podem ser utilizadas secções que permitem dividir os conteúdos e os objetos de aprendizagem a serem disponibilizados. No interior de cada secção pode ser adicionado um conjunto de itens, tais como: aulas, que podem conter vídeos, mashups e artigos; questionários de escolha múltipla; exercícios de programação (C++, C#, HTML, JavaScript, ES6, Java, PHP5, PHP7, Python 3, Ruby e Swift 3); simulações; e tarefas. Comparativamente com a 1ª edição do curso "MOOC sobre MOOCs e outras tecnologias educativas" realizada em 2015, verificou-se uma evolução satisfatória da plataforma Udemy e, consequentemente, do próprio curso.

3) Mensagens automáticas: área para automatizar respostas e incentivar os alunos a interagir com o conteúdo, o instrutor pode escrever mensagens que, posteriormente, serão enviadas automaticamente para os alunos quando eles acederem ou concluírem o MOOC.

4) Avaliação (Análise): etapa para que o instrutor possa submeter o seu MOOC para análise por parte da Udemy com vista a averiguar se o curso se encontra dentro dos parâmetros definidos pela empresa, quer ao nível da adequação do tipo de conteúdos, quer ao nível da sua qualidade. De referir que este passo só ocorre depois de terem sido preenchidos todos os requisitos através da validação pelo algoritmo de software da Udemy.

5) Página inicial do curso: etapa que permite definir o nível de aprendizagem ou nível de dificuldade do curso (iniciante, intermediário ou especialista); o título, o subtítulo e a respetiva descrição do curso, bem como a imagem do curso (750 x 422 pixels; extensão do formato: .jpg, .jpeg, .gif ou .png) e o vídeo promocional que contribua para captar formandos para o MOOC. De referir que nesta etapa a plataforma disponibiliza um guia para criar um vídeo promocional.

Editorial Universitat Politècnica de València

6) Legendas: etapa facultativa que facilita a compreensão dos conteúdos disponibilizados no MOOC, nomeadamente os vídeos que o instrutor inseriu na grade curricular.

7) Perfis de instrutores: o instrutor é convidado a preencher o seu perfil, incidindo, particularmente, na sua profissão, biografia, idioma nativo e links externos para redes sociais ou páginas Web. Note que o perfil do instrutor pode ser consultado por qualquer formando que participe no MOOC.

Avaliada a sua participação, podemos concluir dois aspetos principais: a participação numa oficina de formação deste tipo exige (auto)motivação e imbricação por parte dos formandos, o que explica a desistência de 26 formandos ao longo da oficina de formação.

Dos 34 formandos que concluíram esta oficina, apesar das dificuldades em conciliar a formação com o trabalho laboral, podemos resumir a sua avaliação: i) demonstraram ser pontuais e assíduos, cumprindo com empenho as tarefas propostas; ii) demonstraram predisposição ou mesmo prática no desenvolvimento das literacias emergentes e integração destas tecnologias na sua prática letiva; iii) salientaram a adequada dinâmica pedagógica, por promover o debate e a troca de experiências e saberes, bem como um excelente ambiente virtual de partilha e entreajuda que existiu entre os formandos; iv) adquiriram competências e capacidades essenciais e demonstraram sentido crítico e empreendedor na tarefa de trabalhar os próprios MOOC para formar públicos na comunidade escolar e fora dela; v) apesar de todos, sem exceção, enfatizarem as potencialidades desta modalidade de formação e dos resultados que a mesma lhes poderá vir a proporcionar num futuro próximo, salientaram que o ambiente descontraído da oficina de formação contibuiu para a compreensão de conteúdos e a aprendizagem e que a ajuda do formador foi imprescindível na sua rapidez e objetividade, o que permitiu ultrapassar algumas dificuldades; vi) destacaram ainda o espírito colaborativo que se instalou entre os formandos, quer nas sessões online síncronas, quer durante a partilha dos cursos foi uma das partes do trabalho mais enriquecedora.

Em suma, parece ser que a formação à distância constiui uma mais-valia na disseminação da formação de professores que permite, independentemente da sua localização geográfica, frequentar um maior leque de oferta formativa que não estaria disponível localmente.

5. Considerações Finais

Educar é a construção de um percurso para o amanhã, quer a nível individual, quer a nível coletivo. Os MOOC podem contribuir para o desenvolvimento das sociedades e das comunidades educativas, em geral, e para a formação contínua dos professores, em particular.

Editorial Universitat Politècnica de València

O desenvolvimento e avaliação da oficina de formação "MOOC: uma tecnologia educativa do futuro" e do respetivo MOOC e demais plataformas que a suportaram, permitiu responder a isso mesmo através da caracterização do processo de desenvolvimento do "MOOC sobre MOOCs e outras tecnologias educativas" na plataforma Udemy e, principalmente, através da avaliação da 2.ª edição deste tipo de formação. Neste sentido, através da análise dos resultados, foi possível determinar que o processo de desenvolvimento de um MOOC pode ser caracterizado em três dimensões – tecnologia, pedagogia e conteúdo, que contribuirão decisivamente para um processo de ensino e de aprendizagem de qualidade.

O facto de ser totalmente online impôs, necessariamente, uma estrutura e uma organização muito adequada, para que o acompanhamento e participação pudesse ocorrer com normalidade através das plataformas referidas. Todas as sessões síncronas tiveram um momento final de conclusões, favorecendo uma visão interdisciplinar e holística, sem descurar a aplicabilidade destas ferramentas digitais às áreas de interesse de cada participante.

Destaca-se que, para além da utilização da plataforma de videoconferência Colibri Zoom se ter mostrado muito adequada, as sessões síncronas beneficiaram muito com a participação de colegas da edição anterior e investigadores da área dos MOOC.

Não podemos também deixar de destacar que, apesar de termos consciência de que os MOOC da Udemy possuem uma organização mais rígida com objetivos de aprendizagem bem definidos, estamos convictos que podem dar um contributo relevante para a formação contínua de professores, tal como enfatizam os resultados apresentados. Ou seja, os aspetos positivos desta tipologia de cursos é um excelente complemento à formação contínua de professores em modalidade e-learning/b-learning e não apenas porque o acesso à plataforma Udemy, e a este curso em particular, é gratuito para formadores ou professores.

Referências

Auyeung, V. (2015). Review: To MOOC or not to MOOC: Issues to consider for would-be MOOC academic leads. Higher Education Research Network Journal, 9, 64–71.

Bali, M. (2014). MOOC pedagogy: gleaning good practice from existing MOOCs. Journal of Online Learning and Teaching, 10(1), 44.

Baylor, A. L. & Ritchie, D. (2002). What factors facilitate teacher skill, teacher morale, and perceived student learning in technology-using classrooms? C&E, 39(4), 395-414.

Codarin, L. (2012). Impacto de los MOOC en la formación corporativa. Retrieved from http://www.slideshare.net/lcodarin/mooc-leandro-2012

Editorial Universitat Politècnica de València

Daradoumis, T., Bassi, R., Xhafa, F., & Caballé, S. (2013). A review on massive e-learning (MOOC) design, delivery and assessment. In P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC), 2013 Eighth International Conference (pp. 208–213). IEEE.

Diário da República. (2009). Decreto-Lei n.o 731/2009 de 7 de julho (Vol. Diário da República I Série-A). Lisboa: Ministério da Educação. Lisboa.

Downes, S. (2012). Massively Open Online Courses Are "Here to Stay.".

Downes, S. (2013). What the "x" in "xMOOC"stands for. Retrieved October, 27, 2017.

Littlejohn, A. (2013). Understanding massive open online courses. CEMCA EdTech Notes.

Ma J.D., Lee, K.C. & Kuo, J.M. (2013). A massive open online course on pharmacogenomics: not just disruptive innovation but a possible solution. Pharmacogenomics, 14(10), 1125–1127.

Mattar, J. (2013). Aprendizagem em ambientes virtuais: teorias, conectivismo e MOOCS. São Paulo: TECCOGS-PUC/SP, (7), 21–40.

Monterrey, T. de. (2014). Edu Trends Report. Observatorio de Innovación Tecnológica del Tecnológico de Monterrey. Retrieved from http://observatory.itesm.mx/edutrendsmooc/

Monterrey, T. de. (2017). Radar de Innovación Educativa 2017. Observatorio de Innovación Tecnológica del Tecnológico de Monterrey. Retrieved from Monterrey, México: https://observatorio.itesm.mx/radar-de-innovacin-educativa-2017

Penteado, M., & Borba, M. C. (2000). A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão. São Paulo, Olho D'Àgua.

Rodriguez, C. O. (2012). MOOCs and the AI-Stanford like courses: Two successful and distinct course formats for massive open online courses. European Journal of Open, Distance and E-Learning, 15(2).

Shah, D. (2018). 6 Biggest MOOC Trends of 2017. 2017 MOOC Roundup Series. Class Central. Retrieved from https://www.class-central.com/report/6-biggest-mooc-trends-2017/

Siemens, G. (2013). Massive open online courses: Innovation in education. Open Educational Resources: Innovation, Research and Practice, 5.

Torres, D. (2013). Reflexiones y primeiros resultados de MOOCs em Iberoamerica: UNEDCOMA y UNX. In: Revista Iberoamericana Tecnologia Educativa, v.2, n. 1.

Watters, A. (2012). Top Ed-Tech Trends of 2012: MOOCs. Hack Education.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8780

A importância da oralidade no ensino do Português

Carla Sofia Lima Barreira Araújo
Instituto Politécnico de Bragança - IPB - ESEB Centro de Estudos em Letras - CEL – UTAD, Bragança, Portugal, carla.araujo@ipb.pt

Resumo

Por tradição, no contexto de ensino-aprendizagem da língua materna, verifica-se uma valorização do texto escrito, em detrimento do texto oral, indo de encontro à primazia do oral, que caracteriza as línguas naturais. Contrariando esta tendência, os Programas e metas curriculares de Português do Ensino Básico valorizam a oralidade, preconizando o oral como objeto de aprendizagem e um fim em si mesmo. A competência da oralidade constitui um fator determinante na promoção social dos indivíduos. Por conseguinte, perante o panorama de desafios atuais e futuros, na aula de Português do Ensino Básico, o professor deve pugnar pela produção de textos orais na norma-padrão do Português Europeu e estimular o espírito de rigor e de excelência, projetando o perfil de um falante autónomo, com a capacidade de utilizar a língua em todas as suas dimensões, em níveis de complexidade crescente e em conformidade com categorias e géneros específicos.

Palavras-chave: *Oralidade; Ensino do Português; Língua Materna*

1. Introdução

O presente artigo fundamenta-se nos referenciais teóricos da Linguística da Enunciação e tem como objetivo central promover um espaço de discussão sobre o ensino e as estratégias de operacionalização da oralidade na aula de Português do Ensino Básico.

Nesse sentido, procede-se a uma revisão da literatura de referência sobre esta problemática. Partindo dos conhecimentos disponibilizados pela investigação, procuraremos refletir sobre os seguintes pontos: o conceito de oralidade; a importância da oralidade nos Programas de Português do Ensino Básico; o desenvolvimento do domínio da oralidade em contexto pedagógico-didático. Este trabalho evidencia a extrema importância de desenvolver a competência oral dos alunos, de forma estruturada, sistemática e intencional, concorrendo, assim, para o desenvolvimento das suas competências linguísticas e comunicativas em Português.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Perspetivas sobre oralidade

Como "Homo loquens" (Benveniste, 1966, p. 259), o Homem estabelece um vínculo estreitíssimo com a oralidade, já que, desde o instante em que é concebido, herda um património genético que lhe permitirá desenvolver essa modalidade de realização da língua, marca distintiva da espécie "Homo sapiens" a que pertence. Nesse sentido, Bakhtin (2000) afirma que não aprendemos a língua materna nos dicionários e nas gramáticas, ou seja, aprendemo-la "mediante enunciados concretos que ouvimos e reproduzimos durante a comunicação verbal viva que se efetua com os indivíduos que nos rodeiam" (p. 301).

Deste modo, de acordo com Bakhtin (2000), "a língua, a palavra, são quase tudo na vida do homem" (p. 346). Na sua práxis social, o Homem interage através da palavra, estabelecendo relações dialógicas que convocam a presença dos outros.

Embora a palavra não configure uma forma exclusiva de significação, Bakhtin (2002) destaca a "*ubiquidade social da palavra" (*p. 41). Esse dom de estar em toda a parte decorre do facto de a palavra ser também "interindividual*"* (Bakhtin, 2000, p. 350). No entanto, segundo Bakhtin (2002), "não basta colocar face a face dois *homo sapiens* quaisquer para que os signos se constituam. É fundamental que esses dois indivíduos estejam socialmente organizados, que formem um grupo (uma unidade social): só assim um sistema de signos pode constituir-se." (p.35).

O uso da língua opera-se através de sequências discursivas, resultantes de um ato de enunciação, ou seja, de enunciados. Os enunciados reproduzem as características e os objetivos de cada campo de ação das atividades humanas. Nesse sentido, Bakhtin (2000) define enunciado como "um *todo* historicamente individual e único, irreproduzível" (p. 357).

Considerando que, enquanto produto de um ato de enunciação, o enunciado pode ser oral ou escrito, este trabalho gira em torno do enunciado oral. Na sequência do que foi dito, levanta-se a seguinte questão: o que se entende por oralidade?

A escola, uma das instituições principais da sociedade, é a responsável pela adoção de uma visão "grafocêntrica da língua e da sua aprendizagem" (Silva *et al*., 2011, p. 7). Esta visão grafocêntrica contribui para "conceções redutoras e mesmo infundadas" (Amor, 2006, p. 64) da oralidade e da escrita. Demonstrando que o conceito de oral vai para além da distinção redutora e imprecisa que opõe as realizações orais, predominantemente coloquiais, às realizações escritas, que correspondem a um registo formal, a autora conclui que o modo de funcionamento comunicativo e as condições de produção "determinam as características (genéricas?) do modo oral; o modo de comunicação oral (como a leitura e a escrita) é cruzado por variáveis que conduzem à heterogeneidade dos processos/produtos

Editorial Universitat Politècnica de València

comunicativos" (Amor, 2006, p. 64). Por conseguinte, os fenómenos da oralidade devem ser analisados tendo em consideração um enquadramento comunicativo.

Atendendo ao facto de que, do ponto de vista pedagógico, na abordagem ao oral/escrito, deve valorizar-se uma perspetiva contrastiva, Amor (2006, p. 64-65), associando as palavras "efemeridade" e "permanência" aos modos oral e escrito, respetivamente, destaca cinco traços distintivos:

1) Dependência contextual
2) Planificação, controle
3) Manobras de reforço e correção
4) Prescrições formais, normalização
5) Distância

Assim, a autora resume os principais traços diferenciadores do oral e do escrito, na seguinte esquematização (ver Quadro 1):

Quadro 1 – Oral/escrito – principais traços diferenciadores

	ORAL		**ESCRITO**	
EFEMERIDADE	+	Dependência contextual	-	**PERMANÊNCIA**
	-	Planificação, controle	+	
	+	Manobras de reforço e correção	-	
	-	Prescrições formais, normalização	+	
	-	Distância	+	

De igual modo, a nomenclatura oficial do português para efeitos escolares, patente no *Dicionário Terminológico*, publicado pela portaria 476, de 18 de Abril de 2007 e acessível *on-line* em http://dt.dgidc.min-edu.pt, em C.1.1. (subdomínio comunicação e interação discursivas), apresenta uma definição de oralidade que vai ao encontro da anteriormente apresentada, acrescentando o facto de a oralidade ser o "modo primário, natural e universal da realização da língua".

3. A didática da oralidade

Amor (2006), realçando o vínculo estreito que une o uso da língua e o saber cultural, realça que o discurso oral é uma construção coletiva, o resultado de uma coenunciação. Por conseguinte, o desenvolvimento da competência oral dos alunos exige que, na aula de Português, "se criem momentos e condições para o exercício da palavra com propósitos

Editorial Universitat Politècnica de València

diversificados, o que significa também o respeito e a atenção à palavra do outro: a aprendizagem da oralidade é, assim, a aprendizagem do social, por excelência" (Amor, 2006, pp. 65-66). Nesta linha de pensamento, Figueiredo (2011) entende que "num contexto de comunicação oral, o reconhecimento dos mundos de referência passa pela capacidade de inserção de uma gramática de base oracional numa gramática do discurso adequando-se, por esta via, o texto ao contexto" (p. 249).

Deste modo, a autora reconhece que a separação dos conhecimentos nos níveis estratégico (contexto), discursivo (discurso) e formal (formas linguísticas), pedagogicamente, pode trazer problemas, devido ao facto de ser difícil delimitar as fronteiras entre o "estudo da língua como texto-discurso e o estudo da língua como sistema formal" (Figueiredo, 2011, p. 250).

A autora prossegue e defende que "tal distinção conceptual é pedagogicamente necessária, mesmo faltando uma referência teórica que ofereça uma descrição funcional completa para a sua utilização pedagógica" (Figueiredo, 2011, p. 250). Uma vez que é impossível o uso da língua isento de qualquer género de atividade metalinguística, para Figueiredo (2011), é fundamental que o ensino da gramática implique a aquisição de conceitos e de terminologia que viabilizem a interação entre reflaxão e uso.

Deste modo, Figueiredo (2011, p. 251), considerando o discurso como ato de comunicação, aponta as vertentes da "gramática da língua oral": competência linguística, competência enciclopédica, competência retórico-pragmática e competência lógica.

Fundamentando-se no pensamento do psicolinguista J. P. Bronckart, Figueiredo (2011, p. 262) sustenta que a didática do oral deve conferir primazia à recontextualização das formas linguísticas no discurso. Uma vez que a aquisição das formas linguísticas se processa de forma demorada e que o "domínio dos usos quotidianos do ponto de vista discursivo-funcional só começa a alcançar-se a partir dos dez ou doze anos, a escola deverá, o mais cedo possível, trabalhar com os seus alunos textos orais em interação" (Figueiredo, 2011, p. 262).

O trabalho a incrementar no âmbito da oralidade deve desenvolver as *microhabilidades* (Cassany *et al*., 2000) pertencentes à compreensão do oral: reconhecer, selecionar, interpretar, antecipar, inferir e reter. Nesse sentido, os alunos devem ter consciência de que os mecanismos cognitivos subjacentes ao discurso oral diferem dos mecanismos cognitivos inerentes ao discurso escrito, quer no âmbito da expressão quer no âmbito da compreensão (Duarte *et al*., 2009).

Editorial Universitat Politècnica de València

4. A importância da oralidade nos Programas de Português do Ensino Básico

A análise diacrónica dos Programas de Língua Portuguesa/Português, desde 1921 até 2001, efetuada por Duarte *et al.* (2008), permite-nos constatar que o domínio da oralidade esteve sempre presente nos documentos orientadores do ensino da Língua Portuguesa, tendo sido enquadrado pelos respetivos paradigmas de ensino da língua materna vigentes no contexto histórico de emissão dos mesmos. Segundo os mesmos autores, os textos programáticos de 1960, cujo objetivo consiste em "coordenar e atualizar as matérias do ensino primário" (Duarte *et al*., 2008, p. 22), operam uma transformação que permitirá romper com o "*paradigma académico*, que remonta ao século XIX e que perspetiva a língua como "língua escrita" (Duarte *et al*., 2008, p. 24). Todavia, apenas, em 1979, se concretiza a mudança antecipada pelo programa de 1960.

Embora se vá conferindo uma certa relevância ao domínio da oralidade, mas apenas no ensino secundário, uma vez que "a partir da análise de textos dever-se-á incentivar, entre outras, a comunicação por via oral e o debate" (Duarte *et al*., 2008, p. 25).

Com efeito, o *Programa de Português do Ensino Secundário*, de 1991, tem como objetivo "assegurar o desenvolvimento integrado das competências comunicativas e linguísticas, sempre a partir de situações de uso e tendo em vista o melhoramento, correção ou desenvolvimento da própria competência comunicativa" (Duarte *et al*., 2008, p. 23). No entanto, segundo os mesmos autores, o domínio ouvir/falar possui um peso relativo claramente inferior, relativamente aos domínios do ler e do escrever. A projeção conferida à competência da oralidade decorre do "*paradigma comunicativo*, que influenciará, juntamente com o *utilitário*, os textos programáticos da década de 90." (Duarte *et al*., 2008, p. 25).

No Ensino Básico, a consumação do percurso de autonomização da oralidade apenas se verifica no *Currículo Nacional do Ensino Básico*, de 2001, onde surge como "competência autónoma, subdividindo-se em compreensão oral e expressão oral" (Duarte *et al*., 2008, p. 25).

Os documentos orientadores do ensino da Língua Portuguesa para o Ensino Básico revelam que, por tradição, no contexto de ensino-aprendizagem da língua materna, verifica-se uma valorização do texto escrito, em detrimento do texto oral, indo de encontro à primazia do oral, que caracteriza as línguas naturais. Contrariando essa tendência grafocêntrica, os atuais *Programas e metas curriculares de Português do Ensino Básico* (Buescu *et al*., 2015) *valorizam a oralidade, preconizando o oral como objeto de aprendizagem e um fim em si mesmo.* Tal valorização da oralidade implica, do ponto de vista didático, por um lado, a responsabilidade do professor de Português de ensinar explicitamente "estratégias de escuta ativa com vista a reter informação essencial, a desenvolver a compreensão, e a produzir enunciados orais em contextos específicos" (Buescu *et al*., 2015, p. 5) e, por outro

Editorial Universitat Politècnica de València

lado, "a exercitação por parte do aluno" (Buescu *et al*., 2015, p. 5), tendo em vista uma aprendizagem consistente.

Segundo Silva *et al*. *(*2011, p. 17), *"*a insistência no trabalho explícito sobre as competências orais (e, consequentemente, sobre a sua avaliação) constitui uma relativa novidade no ensino do Português". De facto, os *Programas e metas curriculares de Português do Ensino Básico* (Buescu *et al*., 2015) *enfatizam* o domínio de referência da Oralidade, o que se pode constatar, desde logo, nos objetivos do documento regulador (Buescu *et al*., 2015, p. 5-6): dos 21 objetivos apresentados, 10 remetem diretamente para a oralidade (objetivos 1, 2, 3, 4, 7, 13, 14, 18, 19 e 21).

No início do 1.º Ciclo do Ensino Básico, uma vez que a escrita constitui uma representação da linguagem oral, os conteúdos do domínio de referência da Leitura e Escrita encontram-se intimamente relacionados. Essa interação entre domínios verifica-se também ao nível da Gramática (Buescu *et al*., 2015, p. 8).

Para o 2.º Ciclo do Ensino Básico, preconiza-se que os alunos, no final do mesmo, possuam um "conhecimento reflexivo e explícito das regras gerais da língua e das suas ocorrências mais frequentes, e apliquem esse conhecimento fazendo um bom uso do português nas diversas situações de oralidade" (Buescu *et al*., 2015, p. 20). Nesse sentido, espera-se que, no domínio da Oralidade, os alunos apresentem desempenhos que "revelem o respeito, já constituído como rotina, pelos princípios de cortesia e de cooperação no plano da interação verbal" (Buescu *et al*., 2015, p. 19). Neste ciclo, espera-se também que "quer a compreensão do oral quer a expressão oral ganhem maior dimensão e formalidade" (Buescu *et al*., 2015, p. 19). Tendo em vista estes objetivos, quer em relação à compreensão do oral quer relativamente à expressão oral, verifica-se uma "diversificação dos textos orais a trabalhar e uma complexificação das tarefas solicitadas a propósito desses textos […], inicia-se ainda a autonomização do discurso argumentativo, com vista a um trabalho cuja formalização prosseguirá no 3.º Ciclo e no Ensino Secundário" (Buescu *et al*., 2015, p. 19).

Reforçando o ensino formal e a prática das capacidades de produção e compreensão orais, no 3.º Ciclo do Ensino Básico, no domínio da Oralidade, atribui-se especial importância "à organização, ao registo e à planificação da informação, bem como à capacidade de realização de inferências […]. Destaque ainda […] para o desenvolvimento do estudo dos textos de características expositivas e argumentativas" (Buescu *et al*., 2015, p. 27). Por conseguinte, pretende-se que os alunos, no final do 3.º Ciclo do Ensino Básico, "tenham capacidade de utilizar, oralmente e por escrito, passiva e ativamente, os recursos linguísticos, fazendo um uso sustentado do português padrão nos diferentes contextos discursivos e sociais em que é utilizado." (Buescu *et al*., 2015, p. 28).

Atualmente, decisores políticos, estudiosos e investigadores estão de acordo quanto à necessidade de adotar formas de escolarização e de organização escolar renovadas. Com

Editorial Universitat Politècnica de València

efeito, unanimemente, reconhece-se que cabe à escola cumprir uma função primordial, em todos os níveis de educação e ciclos de ensino, isto é, a escola deve garantir a "aquisição de conhecimentos, o desenvolvimento de capacidades […] que permitam às crianças e aos jovens a compreensão crítica e a participação informada perante desafios locais e globais que se colocam à construção de um mundo mais justo, inclusivo e solidário" (Torres *et al*., 2016, p. 5).

Neste sentido, no mundo atual, em constante e imprevisível transformação, a escola assume um papel que vai para além do ensino, ou seja, "a escola do século 21 […] mais do que ensinar, deve apoiar os alunos na construção de uma bússola confiável e no desenvolvimento de habilidades para que [os alunos] possam identificar caminhos possíveis" (Fadel *et al*., 2015, p. 9). De facto, a incerteza, transitoriedade e instabilidade dos tempos que correm exigem a renovação dos contextos de aprendizagem, de modo a desenvolver nos alunos competências que lhes permitam encarar, com firmeza, as céleres mutações sociais e económicas com que se depararão no futuro.

Deste modo, perante o panorama de desafios atuais e futuros, na aula de Português do Ensino Básico, o professor deve pugnar pelo conhecimento da norma-padrão do Português Europeu e estimular o espírito de rigor e de excelência, projetando "o perfil de um falante e de um escrevente autónomo na utilização multifuncional e cultural da língua, capaz de progredir para outros graus de ensino" (Buescu *et al*., 2015, p. 3).

5. Desenvolvimento do domínio da oralidade em contexto pedagógico-didático

Amor (2006), rejeitando o monologismo que caracteriza o diálogo pedagógico, defende "a transformação do modelo de comunicação da aula como condição do alargamento do potencial comunicativo do aluno" (p. 68), dado que o uso comunicativo da língua permite o desenvolvimento de competências linguísticas. A mesma autora, concordando com o truísmo "aprende-se a falar, falando", recomenda que se disponibilize mais tempo para a palavra ser tomada por todos os alunos, em conformidade com as suas competências.

Nesse sentido, concordamos com Silva *et al.* (2011, p. 12), que defendem um "trabalho efetivo sobre as competências orais com a sustentação teórica e metodológica que retire as atividades realizadas nesse campo do nível das meras intuições, do improviso ou do trabalho avulso ou desestruturado".

Por conseguinte, tendo em vista o desenvolvimento das competências orais dos alunos, Silva *et al. (*2011, p. 17-23) destacam cinco dimensões a trabalhar na aula de Português: 1) competências articulatórias; 2) competências prosódicas; 3) competências pragmático-discursivas; 4) consciência explícita de fenómenos de variação linguística a nível das estruturas fonético-fonológicas da língua; 5) planeamento de produções linguísticas.

Editorial Universitat Politècnica de València

No trabalho de treino das competências articulatórias, os textos de carácter lúdico, nos quais, em alguns casos, o significante suplanta o significado (rimas infantis; lengalengas e trava-línguas;), configuram um recurso didático profícuo, que permite, conforme sugerem Silva *et al. (*2011, p. 18), um "trabalho a outros níveis (recursos estilísticos, vocabulário, funcionamento da língua) ". Neste âmbito, é igualmente importante a produção oral de enunciados poéticos, recorrendo a aliterações, onomatopeias, bem como a realização de jogos orais de palavras, levando os alunos a produzir rimas a partir de palavras ditas por outros colegas, formar novas palavras, através de adição, supressão ou modificação da posição de sílabas, etc.

A operacionalização de um trabalho centrado no aperfeiçoamento das competências prosódicas implica os alunos na prática de uma articulação cuidada, devidamente planeada e inteligível, convocando o conhecimento dos planos fónico e gráfico da estrutura da língua, consciencializando-os do papel fundamental que a entoação assume ao nível da frase e na expressão de diferentes emoções (Silva *et al*., 2011, p. 36-45).

No mesmo sentido aponta Lopes (2011), defendendo que a compreensão e expressão orais exigem, inquestionavelmente, que o aluno seja capaz de produzir bem como interpretar uma multiplicidade de enunciados que possuem finalidades e funções comunicativas diversas. Por conseguinte, o espaço pedagógico de desenvolvimento da oralidade envolve a performatividade generalizada da língua em uso. Assim, a mesma autora faz referência às curvas de entoação "suporte prosódico fulcral na construção dos diferentes atos de fala" (Lopes, 2011, p. 226).

No que respeita ao desenvolvimento de competências pragmático-discursivas, o treino do domínio oral exige a realização de exercícios quer do nível linguístico, como por exemplo, de nível fónico, de nível gramatical e de nível lexical, quer do nível comunicativo, considerando a importância do contexto, a relação interpessoal existente entre os interlocutores, bem como os princípios reguladores da interação discursiva.

Lopes (2011), preconizando que a aula de Português é "um espaço de práticas de e sobre a língua" (p. 229), considera que "competência gramatical e competência pragmática são componentes complementares para um desempenho discursivo proficiente num leque alargado de situações sociais" (Lopes, 2011, p. 225). A mesma autora sublinha que a consideração dos atos de fala, observando a sua formulação direta e indireta, "convoca necessariamente um enquadramento sócio-psicológico da comunicação linguística, permitindo trabalhar na prática diversas estratégias discursivas de cortesia, cujo domínio contribui seguramente para o sucesso escolar e social dos alunos" (Lopes, 2011, p. 226).

De igual modo, em contexto pedagógico-didático, deverão ser trabalhados os recursos paralinguísticos, cinésicos e proxémicos, uma vez que têm uma grande importância no discurso oral e revelam a enorme implicação que os contextos extra-verbais representam

Editorial Universitat Politècnica de València

neste âmbito. Atendendo ao facto de que a opção por um género discursivo oral condiciona a estratégia comunicativa a seguir, bem como as opções linguísticas, quer em atividades de produção quer em tarefas de compreensão orais, deve relevar-se as especificidades de cada género discursivo oral, de acordo com parâmetros como o grau alto/baixo de formalidade, o posicionamento dos participantes e o papel do alocutário (Silva *et al*., 2011, p. 20-22).

Relativamente à dimensão da consciência explícita de fenómenos de variação linguística a nível das estruturas fonético-fonológicas da língua, Silva *et al. (*2011) recomendam atividades que girem em torno de duas vertentes fulcrais, ou seja, "a inexistência de línguas sem variação e o combate ao preconceito social existente a respeito de algumas manifestações de variação linguística" (p. 23).

Lopes (2011) sustenta que o Professor não pode ignorar a diversidade linguística dos alunos e o facto de "muitas crianças iniciarem a escolaridade básica sem um efetivo domínio da variedade padrão do Português" (p. 225). Por isso, é missão da escola, e mais especificamente da aula de Português, "promover o domínio desta variedade por parte de todos os alunos" (p. 225).

No que concerne ao planeamento de produções linguísticas, Silva *et al.* (2011), enfatizando que o discurso oral se pauta pelas mesmas regras do discurso escrito formal, em termos de planeamento, organização e estruturação, lembram que, na fase de planeamento e realização da expressão oral, o professor deve destacar essa caraterística "contribuindo-se assim para o afastamento da ideia de que a expressão oral se caracteriza obrigatoriamente pelo improviso e pela falta de coerência" (p. 23).

Como se refere em (Duarte *et al*., 2009, p. 57), a oralidade é uma atividade que se cruza inevitavelmente com a escrita: "a exposição oral deveria ser uma prática que contribuísse para a consolidação da linguagem e que preparasse por consequência uma passagem à escrita sem hesitação" (Duarte *et al*., 2009, p. 57).

Como sustenta Duarte *et al.* (2009), todas as atividades orais devem provocar nos alunos o entusiasmo pela aprendizagem da língua, por isso, "crie-se no aprendente prazer em mexer nas peças que constituem a linguagem [e] confira-se ao aprendente a possibilidade de se exprimir com facilidade em diferentes domínios" (Duarte *et al*., 2009, p. 58).

Desta forma, o professor de Português deve fazer um investimento firme na oralidade, cabendo-lhe "a tarefa de acompanhar o desenvolvimento da linguagem dos seus alunos tirando partido tanto de textos dos mais diversos tipos de forma e de conteúdo como das mais variadas situações de discurso oral" (Duarte *et al*., 2009, p. 86).

Assim, compete ao Professor de Português a estimulante tarefa de orientar o processo de ensino e aprendizagem da oralidade de acordo com as especificidades dos seus alunos.

Editorial Universitat Politècnica de València

6. Considerações finais

A competência da oralidade constitui um fator determinante na promoção social dos indivíduos. Por conseguinte, perante o panorama de desafios atuais e futuros, na aula de Português do Ensino Básico, o professor deve pugnar pela produção de textos orais na norma-padrão do Português Europeu e estimular o espírito de rigor e de excelência, projetando o perfil de um falante autónomo, com a capacidade de utilizar a língua em todas as suas dimensões, em níveis de complexidade crescente e em conformidade com categorias e géneros específicos.

Com este trabalho, esperamos ter contribuído para evidenciar a extrema importância de desenvolver a competência oral dos alunos, de forma estruturada, sistemática e intencional, concorrendo, assim, para o desenvolvimento das suas competências linguísticas e comunicativas em Português.

Referências

Amor, E. (2006). Comunicação e expressão oral. In: AMOR, E. Didática do Português fundamentos e metodologia. Lisboa: Texto Editores, 2006, p. 61-81.

Bakhtin, M. (2000). Estética da Criação Verbal. Trad. de Maria E. G. G. Pereira. São Paulo: Martins Fontes.

Bakhtin, M. (2002). Marxismo e Filosofia da Linguagem. Trad. de Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. São Paulo: Hucitec/Annablume.

Benveniste, E. (1966). Problèmes de Linguistique Générale. Paris: Gallimard. Vol. I.

Buescu, H., C. et al. (2015). Programas e metas curriculares de Português do Ensino Básico. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.

Cassany, D., Luna, M. & Sanz, G. (2000). Enseñar lengua. Barcelona: Graó.

Duarte, I. M., Figueiredo, O. & Veloso, J. (Eds. 2009). A linguagem ao vivo. Textos selecionados de Maria da Graça L. Castro Pinto. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

Duarte, R., Veigas, A. S., Batalha, J., Pignatelli, M. L., Henriques, M. (2008). Programa de Língua Portuguesa/Português: uma visão diacrónica. Lisboa: Ministério da Educação Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

Fadel, Ch. et al. (2015). Educação em quatro dimensões: As competências que os alunos devem ter para atingir o sucesso. Center for Curriculum Redesign. Boston, MA. http://www.institutoayrtonsenna.org.br/arquivos/Educacao-em-quatro-dimensoes.pdf (consultado em maio de 2018).

Editorial Universitat Politècnica de València

Figueiredo, O. (2011). Da Língua como sistema à fala como ato. Ensino do modo oral. In: DUARTE, I.M. e O. Figueiredo (org.). Português, Língua e Ensino. Porto: Universidade do Porto, 2011, p. 247-265.

Lopes, A. C. M. (2011). Actos de fala e ensino do Português como língua materna: algumas reflexões. In: DUARTE, I. M. e O. Figueiredo (org.) Português, Língua e Ensino. Porto: Universidade do Porto, 2011, p. 223-246.

Silva, F., Viegas, F., Duarte, I. M. & Veloso, J. (2011). Guião de Implementação do Programa: Oralidade. Lisboa: Ministério da Educação.

Torres, et al. (2016). Referencial de Educação para o Desenvolvimento – Educação Pré-Escolar, Ensino Básico e Ensino Secundário. Ministério da Educação.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8781

Nooj, um recurso didático para o estudo de "O Ano da Morte de Ricardo Reis"

Carla Sofia Lima Barreira Araújo
Instituto Politécnico de Bragança - IPB - ESEB Centro de Estudos em Letras - CEL – UTAD, Bragança, Portugal, carla.araujo@ipb.pt

Resumo

Com sustentação teórica na Linguística de Corpus, este artigo tem como objetivo apresentar uma possibilidade de intervenção didática para o estudo do vocabulário de um romance de leitura integral obrigatória na disciplina de Português no 12.º ano de escolaridade, "O Ano da morte de Ricardo Reis", de José Saramago. Deste modo, utilizamos o programa Nooj, disponível on-line em www.nooj-association.org, que nos fornece uma lista dos tokens mais frequentes, a partir da qual identificamos as palavras-tema da obra, tendo em vista a delimitação de campos temáticos na obra "O Ano da morte de Ricardo Reis". A análise lexicométrica do romance "O Ano da morte de Ricardo Reis", de José Saramago, constitui uma possibilidade de operacionalização didática, que apresenta o programa computacional Nooj como um recurso didático possível, dado que faculta o conhecimento cabal da tessitura lexical da obra, permitindo aos alunos o desenvolvimento da sua competência lexical, através de práticas pedagógicas de análise textual que rentabilizam as potencialidades das novas tecnologias e convocam a participação ativa de alunos e professores, tendo em vista a aprendizagem efetiva e consolidada da língua portuguesa.

Palavras-chave: *Ensino do Português; Nooj; Palavras-tema; Campos temáticos; homonímia; polissemia.*

1. Introdução

Este artigo é constituído por três partes e visa apresentar uma possibilidade de intervenção didática para o estudo do vocabulário de um romance de leitura integral obrigatória na disciplina de Português no 12.º ano de escolaridade, "O Ano da morte de Ricardo Reis", de José Saramago (Saramago, 1984), recorrendo ao *Nooj* (Silberztein, 2003), programa computacional de análise lexical.

Editorial Universitat Politècnica de València

Nesse sentido, começaremos por apresentar os dados gerais do corpus e organizar uma listagem de palavras-tema, partindo da listagem dos *tokens* por ordem decrescente de frequência. A análise lexicométrica de "O Ano da morte de Ricardo Reis", de José Saramago, termina com a apresentação dos campos temáticos, delimitados a partir das respetivas palavras-tema.

Na última parte do trabalho, exporemos uma proposta pedagógica que apresenta o *Nooj*, como um possível recurso didático para o estudo de "O Ano da Morte de Ricardo Reis", de José Saramago.

2. Análise lexicométrica do romance "O Ano da morte de Ricardo Reis", de José Saramago

Para concretizarmos o presente trabalho de análise lexicométrica do romance "O Ano da Morte de Ricardo Reis", de José Saramago, utilizamos o *Nooj*, programa computacional de análise lexical, disponível online em www.nooj4nlp.net (Mota, Carvalho & Barreiro 2016).

Seguidamente, partindo da análise linguística efetuada pelo *Nooj*, apresentaremos a análise lexicométrica do romance "O Ano da Morte de Ricardo Reis", de José Saramago.

Iniciada a análise linguística, o *Nooj* apresenta-nos os dados gerais caracterizadores do texto, patentes na tabela 1.

Tabela 1. Dados Gerais do Corpus – "O Ano da morte de Ricardo Reis"

Dados Gerais do *Corpus* – "O Ano da morte de Ricardo Reis"	
N.º de caracteres	801106 (634833 letras; 138836 espaços em branco; 27426 outros delimitadores)
Tokens	169122
Word forms	141685
Delimiters	27426
Anotações	478123
Ambiguidade	10380 tipos diferentes de ambiguidade
Unidades linguísticas não ambíguas	6281

O programa *Nooj* analisou os *tokens* e as respetivas frequências. Os *tokens* podem ser apresentados por ordem decrescente da sua frequência e/ou alfabeticamente.

Editorial Universitat Politècnica de València

Através da análise dos itens mais frequentes, verificámos que, tal como ocorre na maioria dos corpora, as formas mais frequentes são palavras pertencentes às classes fechadas (Mendes, 2013, p. 257). Deste modo, em "O Ano da Morte de Ricardo Reis", os cinco *tokens* mais frequentes são os seguintes: "A"/"a", "Que"/"que, "De"/"de", "O"/"o", "E"/"e", apresentando uma frequência de 5095, 4952, 4744, 4554, 3524, respetivamente.

Na análise dos *tokens* mais frequentes, é importante salientar que o *Nooj*, tal como se verifica na maioria das aplicações de cariz lexicométrico, procede à distinção entre maiúsculas e minúsculas, considerando, separadamente, cada forma diferente do mesmo lema.

Nesse sentido, o *token* que surge no primeiro lugar da lista por ordem decrescente de frequência, "a", possui uma frequência de 4926, à qual se soma a frequência da forma "A", correspondente a 169. Igualmente, o *token* que surge no segundo lugar da lista por ordem decrescente de frequência, "que", apresenta uma frequência de 4873, apresentando a forma "Que" 79 de frequência.

A partir da análise da lista de *tokens* mais frequentes, selecionámos os 60 *tokens* que surgem por ordem decrescente de frequência, tendo como critérios palavras pertencentes às classes abertas (Raposo, 2013). Deste modo, organizámos uma listagem de palavras-tema (Genouvrier & Peytard, 1974) e das respetivas frequências, como se apresenta na tabela 2, onde apresentamos a listagem de *tokens* constituída por nomes comuns, adjetivos e verbos principais, designados itens lexicais ou itens plenos (Mendes, 2013). Estes itens integram palavras denotadoras de entidades que pertencem ao universo extra-linguístico, por conseguinte veiculam um sentido descritivo, que viabiliza a delimitação de campos temáticos (Galisson & Coste, 1983), no *corpus* em análise. Note-se que a palavra "tem/Tem", forma representativa do item lexical "ter", pode ocorrer com dois valores, ou seja, "o valor de verbo pleno de posse e o valor de verbo auxiliar" (Mendes, 2013, p. 250). A análise das concordâncias relativas a essa palavra revelou-se fundamental para sabermos se a respetiva forma remetia para verbo pleno ou para verbo auxiliar. No âmbito das 281 ocorrências do *token* "tem"/"Tem", verificou-se a predominância do valor de verbo pleno de posse.

Editorial Universitat Politècnica de València

Tabela 2. Listagem de Palavras-tema – "O Ano da morte de Ricardo Reis"

Frequência	***Token***	**Frequência**	***Token***	**Frequência**	***Token***	**Frequência**	***Token***
363 (28)	há (Há)	158 (11)	sabe (Sabe)	109	lado	91 (1)	vão (Vão)
266 (15)	tem (Tem)	160 (7)	pode (Pode)	104 (5)	faz (Faz)	90	Gente
270	tempo	162 (3)	dias (Dias)	105	dar	90	Mulher
234 (21)	vai (Vai)	162	Palavras	103 (1)	nome (Nome)	89	Anos
237 (2)	doutor (Doutor)	133 (26)	hotel (Hotel)	101	vezes	89	Cabeça
226 (13)	senhor (Senhor)	151	Porta	100	coisa	88	Ir
203	vez	147	Olhos	17 (83)	deus (Deus)	88 (1)	mulheres (Mulheres)
202 (1)	homem (Homem)	142 (1)	mundo (Mundo)	95 (2)	pai (Pai)	82 (7)	veio (Veio)
199 (1)	casa (Casa)	139 (5)	grande (Grande)	95	homens	87 (1)	pessoas (Pessoas)
196 (4)	dia (Dia)	139 (1)	saber (Saber)	95	lugar	83 (3)	deu (Deu)
194 (1)	dizer (Dizer)	132 (6)	tinha (Tinha)	94 (2)	Caso	83 (1)	morte (Morte)
184 (4)	disse (Disse)	126 (12)	diz (Diz)	95	verdade	83	Coisas
183	ver	136	Fazer	85 (9)	quer (Quer)	83	Mãos
183	vida	118	Quarto	91 (3)	vem (Vem)	81	Horas
166	mão	116 (2)	noite (Noite)	93	falar	81	Palavra

Na primeira etapa de análise das palavras-tema, deparamo-nos com fenómenos de ambiguidade potencial, inerente à maior parte das formas linguísticas, uma vez que, na listagem dos *tokens* fornecida pelo *Nooj*, as palavras-tema não surgem integradas nos próprios contextos de ocorrência, por isso, foi necessário proceder à extração de

Editorial Universitat Politècnica de València

concordâncias no *Nooj*. Assim, foram analisados todos os contextos de ocorrência de cada uma das palavras-tema do corpus e consultadas as definições patentes no dicionário[1] relativas às mesmas.

Por conseguinte, as formas "como", que surge 803 vezes no corpus, e "Como", com 34 ocorrências, que podem dizer respeito à conjunção, ao advérbio interrogativo, ao nome masculino ou à forma dos verbos comer e comar, não integram a listagem de palavras-tema de "O Ano da morte de Ricardo Reis" (cf. tabela 2), uma vez que a maior parte dos contextos de ocorrência das mesmas remete para itens gramaticais, os quais, como referimos anteriormente, não se incluem no critério de seleção determinado. A mesma situação se verifica relativamente às formas "mas", com 649 ocorrências, e "Mas", que apresenta 71 ocorrências, dado que a análise das concordâncias relativas às mesmas nos permitiu verificar que se trata do item gramatical conjunção "mas" e não do item lexical nome masculino "mas".

De igual modo, das 345 ocorrências de "ser" e de 1 ocorrência de "Ser", apenas sete remetiam para o nome comum "ser" ("daquele que lhe deu o **ser**, senador que foi do partido"; "constante em meu pensamento, meu **ser** é a invisível curva traçada"; "a passagem para um não **ser**. Despiu a gabardina e o"; "mesmo se vê como um **ser** duplo, o Ricardo Reis limpo"; "Não lhe metemos dentro um **ser** humano. Daqui por uns anos"; "que lhes tinham dado o **ser**. Dantes era tudo muito mais"; "e contratorpedeiros. Era o único **ser** vivo no Alto de Santa"). Portanto, consideramos que a verificada baixa frequência de ocorrência como palavra plena não era suficiente para a forma "ser" integrar a listagem de palavras-tema.

Na lista de *tokens* mais frequentes, fornecida pelo *Nooj*, os *tokens* "ele", com 318 ocorrências, e "Ele", com 7 ocorrências, também se encontravam presentes, no entanto, a análise das respetivas concordâncias remete-nos para o item gramatical pronome pessoal "ele". Uma vez que estes *tokens* não dizem respeito aos itens lexicais "ele", nome masculino ou forma do verbo elar, também não integram a listagem de palavras-tema.

Na listagem de palavras-tema, também não se encontram os *tokens* "são", com 317 ocorrências, e "São", com 21 ocorrências, dado que, como nos casos acima apresentados, revelam uma baixa frequência de ocorrência como itens plenos - adjetivo ("sobretudo aquele santo que saiu **são** para o monte e de"); nome masculino ("duzentos engarrafadeiros, quatrocentos mineiros de **São** Pedro da Cova, quatrocentos conserveiros"; "santo a Portugal, lá está, **São** Portugal, e vem um príncipe"; "É para os lados de **São** João da Pesqueira, e a") – e uma elevada frequência como forma do verbo ser.

[1] *Dicionário da Língua Portuguesa* da Porto *Editora*® (versão on-line): http://www.infopedia.pt/.

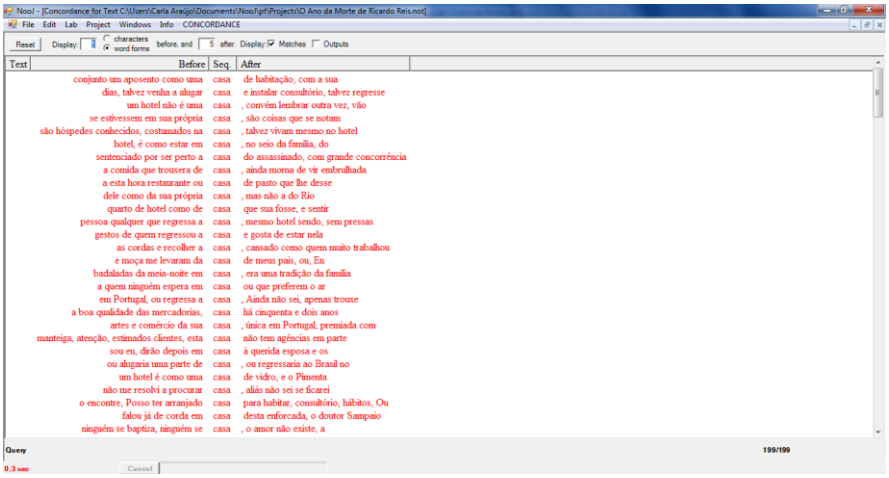
Editorial Universitat Politècnica de València

Igualmente, na lista de *tokens* mais frequentes, ocorrem "só", com 310 ocorrências, e "Só", que apresenta 14 ocorrências, todavia a consulta das respetivas concordâncias permitiu-nos constatar que a frequência mais elevada diz respeito a ocorrências que remetem para o advérbio "só", que configura um item gramatical. Dado que as ocorrências como item pleno, nome ou adjetivo, são reduzidas, estes *tokens* não integram a listagem de palavras-tema. Também as formas "sua", com frequência de 304, e "Sua", com frequência 1, – ocorrem sempre como item gramatical, ou seja, determinante e pronome possessivo, não se tendo observado ocorrências relativas ao item lexical, a forma do verbo suar.

Efetivamente, a leitura das concordâncias e a consulta do dicionário permitem identificar fenómenos de homonímia parcial (Chaves, 2013, p. 192). Por exemplo, veja-se, na tabela 2, a forma "casa"/"Casa", que apresenta 200 ocorrências". Perante esta forma, o observador interroga-se se a mesma remete para "casa" [verbo casar] ou "casa" [nome], em conformidade com o que se conclui na consulta do dicionário,[2] que nos remete para a forma do verbo "casar" e para o nome "casa".

Partindo da observação das 200 concordâncias relativas à palavra-tema "casa"/"Casa" (surge uma vez com letra maiúscula), como podemos verificar na figura 1, conclui-se que apenas uma das ocorrências da forma "casa" corresponde ao verbo casar ("ninguém se batiza, ninguém se **casa**, o amor não existe, a"), sendo as restantes 199 formas pertencentes ao nome feminino singular de "casa".

Fig. 1 Concordâncias da palavra-tema "casa/Casa"



[2] *casa* in Dicionário infopédia da Língua Portuguesa [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2018. [consult. 2018-06-05 10:45:32]. Disponível na Internet: https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/casa

Editorial Universitat Politècnica de València

Além disso, no *Nooj*, podemos também visualizar as palavras ambíguas (figura 2) e as palavras não ambíguas (figura 3), tendo acesso a todas as anotações produzidas para o corpus em estudo.

Fig. 2 Palavras ambíguas de "O Ano da morte de Ricardo Reis"

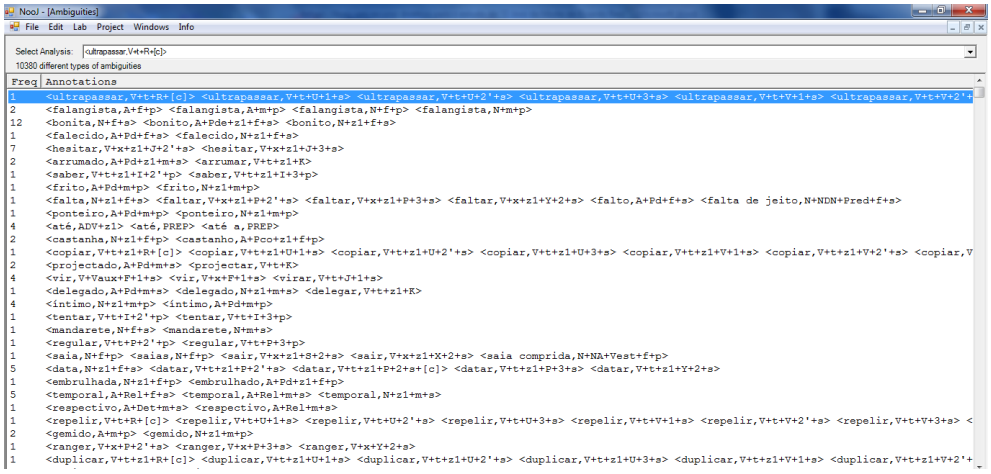
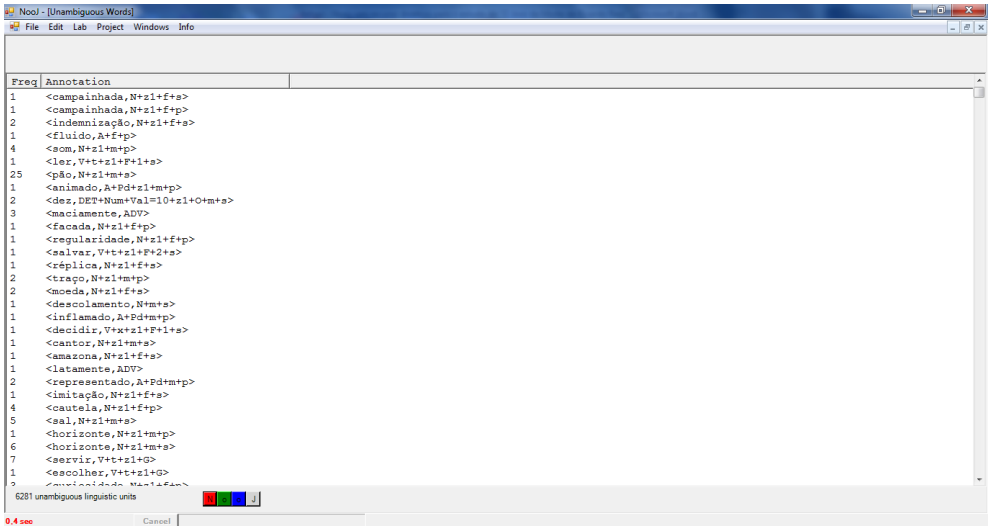


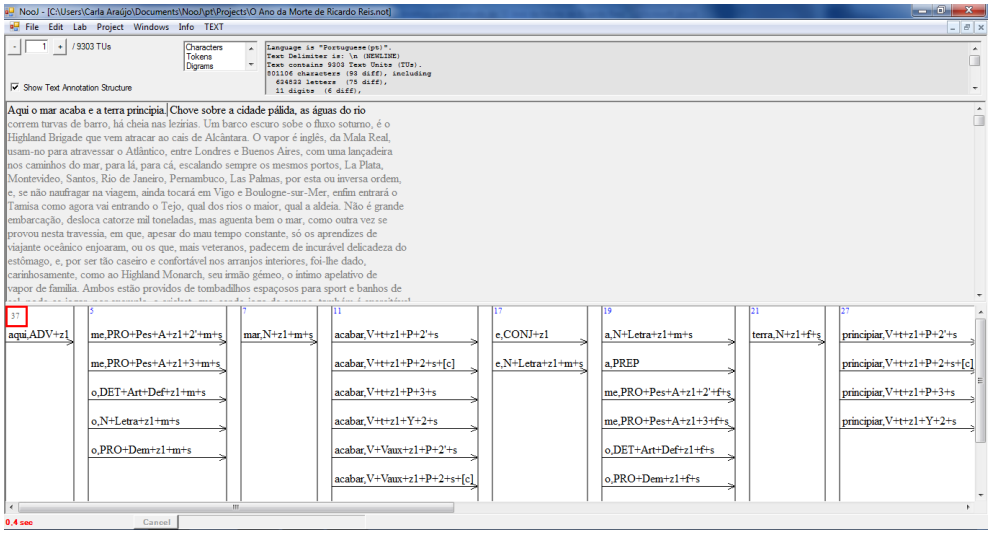
Fig. 3 Palavras não ambíguas de "O Ano da morte de Ricardo Reis"



Editorial Universitat Politècnica de València

As anotações também podem ser visualizadas, frase a frase. Por exemplo, na figura 4, podemos verificar as anotações da primeira frase do romance "O Ano da morte de Ricardo Reis".

Fig. 4 Anotações da primeira frase do romance "O Ano da morte de Ricardo Reis"



Tendo por base a referida metodologia, como podemos constatar na tabela 3, no romance "O Ano da morte de Ricardo Reis", foi possível delimitar doze campos temáticos de diferentes domínios: o campo temático do domínio de poder foi delimitado através das palavras-tema "há"/"Há", "tem"/"Tem", "pode"/"Pode", "grande"/"Grande", "tinha"/"Tinha", "quer"/"Quer"; o campo temático de contemplação foi delimitado através das palavras-tema "ver", "sabe"/"Sabe", "olhos", "saber"/"Saber", "verdade", "cabeça"; o campo temático do domínio de ação, a partir das palavras-tema "mão", "fazer", "faz"/"Faz", "dar", "mãos", "deu"; o campo temático de espaço, relacionado com as palavras-tema "casa"/"Casa", "hotel"/"Hotel", "quarto", "lugar"; o campo temático do domínio de sociedade foi construído a partir das palavras-tema "homem"/"Homem", "homens"; "gente"; "mulher", "mulheres", "pessoas", "vida", "mundo"; o campo temático do domínio de estratificação social foi delimitado através das palavras-tema "doutor"/"Doutor", "senhor"/"Senhor"; o campo temático do domínio de período temporal foi delimitado através das palavras-tema "Tempo", "vez", "dia"/"Dia", "dias", "noite", "vezes", "caso", "anos", "horas"; o campo temático de família foi delimitado através da palavra-tema "pai"; o campo temático do domínio de deambulismo, a partir das palavras-tema "vai"/"Vai", "vem", "vão", "ir", "veio", "porta", "lado"; o campo temático de religião, relacionado com a palavra-tema "deus"/"Deus"; o campo temático do domínio de

Editorial Universitat Politècnica de València

diálogo foi construído a partir das palavras-tema "dizer"/"Dizer", "disse"/"Disse", "palavras", "diz", "nome", "falar", "palavra", "coisa", "coisas"; o campo temático do domínio de destruição foi delimitado através da palavra-tema "morte"/"Morte".

Tabela 3. Campos temáticos de *"O Ano da morte de Ricardo Reis"*

PALAVRAS-TEMA	CAMPOS TEMÁTICOS
"há"/"Há"; "tem"/"Tem"; "pode"/"Pode"; "grande"/"Grande"; "tinha"/"Tinha"; "quer"/"Quer"	**Campo Temático de Poder**
"ver"; "sabe"/"Sabe"; "olhos"; "saber"/"Saber"; "verdade"; "cabeça"	**Campo Temático de Contemplação**
"mão"; "fazer"; "faz"/"Faz"; "dar"; "mãos"; "deu"	**Campo Temático de Ação**
"casa"/"Casa"; "hotel"/"Hotel"; "quarto"; "lugar"	**Campo Temático de Espaço**
"homem"/"Homem"; "homens"; "gente"; "mulher"; "mulheres"; "pessoas"; "vida"; "mundo"	**Campo Temático de Sociedade**
"doutor"/"Doutor"; "senhor"/"Senhor"	**Campo Temático de Estratificação Social**
"Tempo"; "vez"; "dia"/"Dia"; "dias"; "noite"; "vezes"; "caso"; "anos"; "horas"	**Campo Temático de Período Temporal**
"pai"	**Campo Temático de Família**
"vai"/"Vai"; "vem"; "vão"; "ir"; "veio"; "porta"; "lado"	**Campo Temático de Deambulismo**
"deus"/"Deus"	**Campo Temático de Religião**
"dizer"/"Dizer"; "disse"/"Disse"; "palavras"; "diz"; "nome"; "falar"; "palavra"; "coisa"; "coisas"	**Campo Temático de Diálogo**
"morte"/"Morte"	**Campo Temático de Destruição**

3. Nooj, um possível recurso didático para o estudo de "O Ano da Morte de Ricardo Reis", de José Saramago

Quer no contexto nacional quer internacionalmente, os projetos, programas e atividades pedagógicas desenvolvidos nas últimas décadas enfatizam o valor das TIC no âmbito escolar, tendo em vista práticas pedagógicas inovadoras e atuais, promotoras, principalmente, da aprendizagem dos alunos (Conselho Nacional de Educação, 2017). O *Programa de Português do Ensino Secundário* (Buescu, 2014), para o 12.º ano, no domínio da Educação Literária, recomenda o estudo do romance "O Ano da Morte de Ricardo Reis", de José Saramago (Buescu, 2014, p. 27). No âmbito da abordagem pedagógico-didática do romance "O Ano da Morte de Ricardo Reis", entendemos que o estudo desta obra literária

Editorial Universitat Politècnica de València

pode ser enriquecido com o auxílio da ferramenta tecnológica *Nooj*, que faculta o acesso sistematizado a todas as formas do corpus, ou seja, a todas as palavras usadas pelo autor na obra. Nesse sentido, a seguir, apresentamos exemplos de tarefas que poderão ser realizadas em contexto de aulas de estudo do romance "O Ano da Morte de Ricardo Reis".

A análise das palavras-tema do corpus em estudo, que integram a tabela 2, do ponto 2 deste trabalho, remete os alunos para fenómenos de ambiguidade lexical, por isso, o professor deve organizar atividades orientadoras da resolução desses problemas de ambiguidade, através dos quais os alunos identifiquem casos de homonímia e de polissemia (Chaves, 2013) e descubram o significado contextual das palavras do romance "O Ano da Morte de Ricardo Reis". Para tal, os estudantes poderão observar e analisar as concordâncias relativas às palavras-tema do romance "O Ano da Morte de Ricardo Reis", dadas automaticamente pelo *Nooj*, e consultar as definições patentes no dicionário[3] relativas às mesmas. A realização desta tarefa, por um lado, permitirá aos estudantes conhecer os significados reais das palavras-tema do romance "O Ano da Morte de Ricardo Reis", por outro lado, orientá-los-á na delimitação de campos temáticos através do conhecimento do significado real de cada uma das palavras-tema do romance.

Assim, o professor poderá propor aos alunos a realização de tarefas como as que se apresentam na tabela 4, em que os alunos, a partir da análise das palavras-tema apresentadas na tabela 2, do ponto 2 deste trabalho, poderão construir campos temáticos presentes no romance "O Ano da Morte de Ricardo Reis".

[3] *Dicionário da Língua Portuguesa* da Porto *Editora*® (versão on-line): http://www.infopedia.pt/.

Editorial Universitat Politècnica de València

Tabela 4. Exemplo de atividade - Campos temáticos de *"O Ano da morte de Ricardo Reis"*

PALAVRAS-TEMA	**CAMPOS TEMÁTICOS**
Exemplo: "há"/"Há"; "tem"/"Tem"; "pode"/"Pode"; "grande"/"Grande"; "tinha"/"Tinha"; "quer"/"Quer"	**Campo Temático de Poder**
	1. Campo Temático de _____
	2. Campo Temático de _____
	3. Campo Temático de _____
	4. Campo Temático de _____
	5. Campo Temático de _____
	6. Campo Temático de _____
	7. Campo Temático de _____
	8. Campo Temático de _____
	9. Campo Temático de _____
	10. Campo Temático de _____
	11. Campo Temático de _____

Considerações finais

A análise lexicométrica do romance "O Ano da morte de Ricardo Reis", de José Saramago, constitui uma possibilidade de operacionalização didática, que apresenta o programa computacional *Nooj* como um recurso didático possível, dado que faculta o conhecimento cabal da tessitura lexical da obra, permitindo aos alunos o desenvolvimento da sua competência lexical, através de práticas pedagógicas de análise textual que rentabilizam as potencialidades das novas tecnologias e convocam a participação ativa de alunos e professores, tendo em vista a aprendizagem efetiva e consolidada da língua portuguesa.

Nesse sentido, consideramos que a aula de Português que convoca o uso das tecnologias que o mundo atual nos proporciona poderá configurar um espaço sustentado de uma pedagogia e didática da Língua e Literatura renovadas, capazes de contribuir para o envolvimento dos alunos na aprendizagem e indo de encontro a modelos tradicionais de ensino, que giram em torno de alunos ouvintes, professores transmissores e de conteúdos. Por conseguinte, o grande desafio que se coloca a alunos e professores é rentabilizar recursos tecnológicos propiciadores de novas experiências pedagógicas, ancoradas no mundo de hoje e, simultaneamente, promotoras da autonomia, interesse e acesso ao conhecimento linguístico para todos os alunos de Português.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referências

Buescu, H., C. *et al*. (2014). *Programa e Metas Curriculares de Português Ensino Secundário.* Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.

Chaves, R. P. (2013). "Organização do léxico". In: Raposo, E. (Org.) (2013). *Gramática do português*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 190-196.

Conselho Nacional de Educação (2017). Aprendizagem, TIC e Redes Digitais. Disponível em http://www.cnedu.pt/content/edicoes/seminarios_e_coloquios/LIVRO_TIC_RedesDigitais.pdf

Dicionário da Língua Portuguesa da Porto Editora® (versão on-line): http://www.infopedia.pt/.

Galisson, R. & Coste, D. (1983). Dicionário de Didáctica das Línguas. Coimbra: Livraria Almedina.

Genouvrier, E. & Peytard, J. (1974). Linguística e Ensino do Português. Coimbra: Livraria Almedina, pp. 257-365.

Mendes, A. (2013). "Processos de gramaticalização". In Raposo, E. (Org.) (2013). Gramática do português. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 249-292.

Mota, C., Carvalho, P. & Barreiro, A. (2016). "Port4NooJ v3.0: Integrated Linguistic Resources for Portuguese NLP". In: Proceedings of the 10th edition of the Language Resources and Evaluation Conference (LREC 2016). Ed. by Nicoletta Calzolari et al. Portoro, Slovenia, pp. –.

Raposo, E. B. P. (2013). "Estrutura da frase". In Raposo, E. (Org.) (2013). Gramática do português. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 330-336.

Saramago, J. (1984). O Ano da Morte de Ricardo Reis. Lisboa: Editorial Caminho.

Silberztein, M. (2003). Nooj Manual. Internet. Disponível em http://www.nooj4nlp.net/NooJ%20Manual.pdf

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8823

Perceções de alunos do ensino básico sobre atividades de investigação: um estudo em diferentes áreas disciplinares

Manuel Vara Pires[a], Catarina Correia[b]
[a] Centro de Investigação em Educação Básica & Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, mvp@ipb.pt, [b] Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, correiacatarina83@gmail.com

Resumo

As atividades de investigação proporcionam uma forma de abordar e aprender com compreensão os diferentes saberes disciplinares. Este texto apresenta aspetos de um estudo exploratório desenvolvido no estágio profissional, no âmbito do Mestrado em ensino do 1.º e do 2.º ciclo do ensino básico, em que se assumiu a grande importância das atividades de investigação no processo de ensino e aprendizagem. O estudo, enquadrado por uma abordagem qualitativa e interpretativa, pretendeu identificar e analisar perceções dos alunos sobre atividades de investigação realizadas em grupo. Os participantes foram os alunos dos 4.º, 5.º e 6.º anos de escolaridade das turmas onde se realizou o estágio profissional (1.º ciclo; Língua portuguesa, História e geografia de Portugal, Matemática e Ciências da natureza do 2.º ciclo). Os dados foram recolhidos através de questionários e analisados recorrendo a aspetos relacionados com a análise de conteúdo. Os alunos revelaram perceções muito favoráveis relativamente às atividades de investigação (e ao trabalho em grupo), reconhecendo-as como formas de trabalho que ajudam a compreender melhor os temas disciplinares, a ser mais autónomos e seguros e a desenvolver atitudes mais positivas relativamente ao seu papel de aprendente.

Palavras-chave: *atividades de investigação, perceções dos alunos, ensino básico, áreas disciplinares, prática de ensino supervisionada.*

1. Contexto do estudo sobre atividades de investigação

É amplamente reconhecida a importância das atividades de investigação. Martins, Teixeira, Tenreiro-Vieira, Vieira, Rodrigues e Couceiro (2007) defendem que, com esta forma de trabalho, os alunos desenvolvem conhecimentos a nível conceptual e procedimental, uma

Editorial Universitat Politècnica de València

vez que identificam um problema, planeiam um método, conduzem a experimentação, registam e interpretam os dados, chegam a possíveis conclusões e comunicam os resultados, dando-lhes a oportunidade de construir o seu próprio conhecimento. Esta mudança conceptual coloca o aluno no centro das suas aprendizagens, permitindo-lhe apropriar-se gradualmente do saber (Thouin, 2008). As atividades de investigações possibilitam que os alunos trabalhem a partir do seu ponto de vista e das suas ideias e conhecimentos prévios para, posteriormente, traçarem um caminho de desconstrução ou (re)construção dessas mesmas ideias, tornando-as o mais próximas possíveis do conhecimento cientificamente aceite. Nesta perspetiva, uma educação baseada na investigação (*inquiry*) revela-se essencial, uma vez que proporciona os meios para aumentar o interesse pelos conteúdos programáticos e as oportunidades de cooperação entre os participantes (Rocard, Cesrmley, Jorde, Lenzen, Walberg-Herniksson & Hemmo, 2007).

Enquadrado nesta linha de pensamento e no contexto do estágio profissional desenvolvido pela segunda autora no âmbito do Mestrado em ensino do 1.º e do 2.º ciclo do ensino básico, propusemo-nos realizar um estudo exploratório sobre atividades de investigação. Este estudo complementa o desenvolvimento e reflexão sobre experiências de ensino e aprendizagens vivenciadas no estágio profissional e relatadas no Relatório final de estágio (Correia, 2018), em que as atividades de investigação foram assumidas como tema integrador da prática de ensino supervisionada (PES). Esta valorização enquadra princípios orientadores do currículo oficial (Departamento da Educação Básica, 2001), de forma a potenciar "diferentes formas de conhecimento, comunicação e expressão" e desenvolver a curiosidade intelectual dos alunos e o "gosto pelo trabalho e pelo estudo" (p. 15). Nesta perspetiva, foram desenvolvidas atividades de investigação em todas as disciplinas do 1.º ciclo do ensino básico (CEB) e em quatro disciplinas do 2.º CEB: Língua portuguesa (LP), História e geografia de Portugal (HGP), Matemática (MAT) e Ciências da natureza (CN).

A temática em estudo surge da constante necessidade de proporcionar aos alunos estratégias que lhes possibilitem aprender com mais compreensão, por exemplo, na interpretação de textos, na análise de documentos, na resolução matemática de situações problemáticas ou na organização de ideias nas suas produções escritas. O foco da componente investigativa da PES passou, assim, pelo estudo da importância das atividades de investigação nos 1.º e 2.º CEB como estratégia de ensino e aprendizagem, procurando que os alunos, num contexto de sala de aula, desenvolvessem mais a sua autonomia na pesquisa, seleção e análise da informação. Desta forma, pensamos que o desenvolvimento de um trabalho de natureza mais aberta e exploratória permite potenciar a construção dos seus conhecimentos dando mais sentido às aprendizagens que vão fazendo, conforme reforçado nas orientações curriculares mais recentes (Martins et al., 2017).

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Atividades de investigação no ensino e na aprendizagem

Desde a década de 1980 que os currículos passaram a prestar mais atenção ao ensino investigativo ou exploratório (Canavarro, 2011), assumindo-o como uma parte integrante, tendo as orientações curriculares oficiais começado por sugerir uma diminuição na ênfase tradicional do ensino, passando a atribuir uma maior relevância ao ensino orientado para o desenvolvimento de competências e para os processos investigativos (Freire, 2004). Neste momento, muitas orientações curriculares em vigor (Martins et al., 2017) sugerem estratégias de aprendizagem com atividades que implicam o desenvolvimento de competências de investigação ou pesquisa, com as quais os alunos aprendem como investigadores, privilegiando procedimentos básicos que envolvem a leitura para estudar, descobrir, escrever, interpretar e argumentar com ideias próprias, com vista a desenvolver autonomamente capacidades de procura, seleção e uso das informações essenciais.

Existe uma diversidade de abordagens procurando clarificar o conceito de ensino por investigação. Por exemplo, para alguns autores, relaciona-se com a atividade dos alunos, para outros caracteriza-se através dos processos inerentes às atividades de investigação, outros associam-no à resolução de situações problemáticas ou ao trabalho por descoberta (Aulls & Shore, 2008). Mas todas as perspetivas apontam que um ensino de natureza mais exploratória incide no que os alunos fazem e não apenas no que o professor diz ou faz (Pires, 2011), exigindo uma evolução nos papéis a desempenhar pelos intervenientes. Crawford (citado por Baptista, 2010), num estudo sobre o papel dos professores na realização de atividades de investigação na sala de aula, conclui que o professor pode assumir múltiplos papéis ao longo da realização das atividades: motivador, diagnóstico, guia, inovador, experimentador, investigador, modelador, orientador, colaborador e aprendiz, ao encorajar os seus alunos a tomar responsabilidade nas suas próprias aprendizagens. O professor de qualquer área disciplinar deve assumir um papel mais complexo no sentido de potenciar aprendizagens mais centradas nas necessidades dos alunos. Para que isto ocorra, é necessária a conscientização do professor de que seu principal papel é de "facilitador das aprendizagens" dos seus alunos que os conduzam à autorrealização (Siqueira, 2005).

Cada vez mais se assume que, na sala de aula, é fundamental a "vivência de situações diferenciadas, a discussão de assuntos controversos", a condução da investigação pelos alunos e o empenho em atividades interdisciplinares, "realizações que implicam a seleção de informação e comunicação de resultados [que] conduzem, de uma forma mais completa, à compreensão" dos conteúdos (Galvão, Neves, Freire, Lopes, Santos, Vilela, Oliveira & Pereira, 2002, p. 8). As atividades de investigação em sala de aula podem tornar-se uma grande aliada ao processo de ensino e aprendizagem, dado que podem estimular a

Editorial Universitat Politècnica de València

curiosidade (Bagno, 2007) e contribuir para a reflexão, o espírito investigativo e a capacidade de argumentação, tornando as aulas mais atrativas e desafiadoras para os alunos. Contudo, é preciso ter plena consciência, como alertam Monteiro e Pereira (2011), de que o acesso a mais informação durante os tempos escolares (ou na internet) não é sinónimo de mais conhecimento. Há que planear, discutir, investigar, observar, registar, interpretar, tirar conclusões, prever, argumentar, recolher evidências, resolver problemas, refletir para que essa informação se possa transformar em conhecimento. De facto, segundo os autores,

> na sociedade atual, os jovens necessitam de aprender na escola a selecionar e usar a informação com olhar crítico, baseado em critérios de rigor, de aprender a transformar a informação em conhecimento, de aprender a argumentar as suas opiniões e a sustentar as suas opções com base em razões bem fundamentadas, de desenvolver a criatividade e a autonomia e, ainda, de desenvolver capacidades de autoaprendizagem de modo a ajustar-se a um trajeto de vida cada vez mais baseado na aprendizagem ao longo da vida. (Monteiro & Pereira, 2011, p. 48)

As atividades de investigação devem ter significado pessoal para os alunos, correspondendo a dúvidas ou a interrogações adequadas ao seu nível de desenvolvimento, sendo uma das principais fontes de motivação intrínseca, que deve ser estimulada num ambiente de aprendizagem de verdadeiro desafio intelectual. Desta forma, o aluno será capaz de argumentar, criticar ou avaliar as diversas dimensões do conhecimento.

3. Opções metodológicas

O trabalho realizado na PES orientou-se, globalmente, para a compreensão do papel que as atividades de investigação desempenham no processo de ensino e aprendizagem. O estudo exploratório teve um âmbito menos abrangente e foi orientado para a questão "Que perceções têm os alunos sobre as atividades de investigação realizadas em grupo?", sustentada em dois objetivos principais: (i) identificar perceções dos alunos sobre o trabalho em grupo; e (ii) analisar perceções dos alunos sobre o trabalho de carácter investigativo. O estudo seguiu uma metodologia adequada à sua natureza (Bogdan & Biklen, 2010; Lincoln & Guba, 2006; Serrano, 2004), que se assume como uma investigação de natureza qualitativa e interpretativa, centrada na análise e interpretação das opiniões dos alunos, procurando compreender uma realidade concreta sem a intenção de estabelecer generalizações e pretendendo interpretar em vez de medir.

Os dados foram recolhidos através de questionários respondidos pelos alunos no final do trabalho letivo, no sentido de compreender as suas perceções sobre a realização das atividades de investigação em grupo. A elaboração dos questionário, para além do recurso a

Editorial Universitat Politècnica de València

um vocabulário acessível e conhecido dos alunos, teve em consideração o problema e os objetivos do estudo e atendeu a três princípios básicos: (i) princípio da clareza, apresentando questões claras, concisas e unívocas; (ii) princípio da coerência, apelando a respostas coerentes com intenção da própria pergunta; e (iii) princípio da neutralidade, libertando o aluno do referencial de juízos de valor ou do preconceito do investigador.

Este texto apenas se refere aos dados recolhidos relativos ao trabalho investigativo. Estes dados resultaram de três questões do QGeral, questionário respondido pelos alunos do 1.º CEB e os alunos do 2.º CEB de LP, HGP e CN — (i) Consideras que foi importante a realização das atividades de investigação para aprenderes coisas novas?; (ii) Preferias que tivesse sido a professora a explicar os temas ou seres tu a pesquisar sobre eles?, com as possibilidades "sim", "não", "talvez"; e (iii) O que mais gostaste de fazer?, com a solicitação da justificação da resposta em todas as questões —, e de duas questões do QMat, questionário respondido pelos alunos do 2.º CEB de MAT — (i) Que pesquisas fizeste quando realizaste as atividades?; e (ii) Achas que as aulas deviam ter mais atividades de investigação?, com as possibilidades "sim", "não", "nem sempre", e também com o pedido de justificação das respostas.

A análise dos dados foi orientada para os objetivos do estudo e recorreu a aspetos relacionados com a análise de conteúdo. Para isso, organizámos e analisámos as respostas dos alunos seguindo as etapas e procedimentos sugeridos por Bardin (2011) e Minayo (2007). Foi feito o registo dos questionários no programa Excel©. A categorização resultou de um processo de redução do texto às palavras e expressões significativas (Minayo, 2007). Nesta fase, baseada na análise temática tradicional, iniciámos o trabalho recortando o texto em unidades de registo que pudessem constituir palavras, frases e acontecimentos indicados como relevantes para a pré-análise. Posteriormente contaram-se o número de respostas dadas. Finalmente, realizou-se a classificação e a agregação dos dados, evoluindo para as categorias e subcategorias que emergiram das opiniões dos alunos (Bardin, 2011). A partir daí, fizemos inferências para realizar interpretações, interrelacionando-as com o quadro teórico e com os objetivos do estudo.

As categorias e consequentes subcategorias são um reflexo da análise das respostas dos alunos nos questionários. Desta análise emergiram duas categorias, uma relacionada com o trabalho em grupo e outra relacionada com o trabalho de investigação, a partir das quais se foram formulando subcategorias, que podem ser vistas na Figura 1. Como referido, este texto apenas analisa a categoria 2, "Valorização do trabalho de investigação".

Editorial Universitat Politècnica de València

Categoria 1	Valorização dos trabalhos em grupo (TG)	Questões
Subcategorias	**1.1.** Trabalho em grupo como partilha de ideias e conhecimentos. **1.2.** Trabalho em grupo como contexto de aprendizagem. **1.3.** Trabalho em grupo como forma de trabalho.	[Q_{Geral}] Q1, Q2 Q5
Categoria 2	**Valorização dos trabalhos de investigação (TI)**	**Questões**
Subcategorias	**2.1.** Trabalho de investigação na aprendizagem e na melhoria dos conhecimentos. **2.2.** Trabalho de investigação no estudo/apresentação dos temas. **2.3.** Trabalho de investigação no conhecimento dos recursos. **2.4.** Trabalho de investigação na autonomia. **2.5.** Trabalho de investigação no desenvolvimento das atitudes.	[Q_{Geral}] Q3, Q4 Q5 [Q_{Mat}] Q6, Q8

Fig. 1 Categorias e subcategorias definidas.

4. Perceções dos participantes sobre as atividades de investigação

Nas diversas áreas disciplinares, responderam aos questionários noventa e nove alunos: dezanove no 1.º CEB, treze em LP, dezanove em HGP, vinte e três em CN e vinte e cinco em MAT. A apresentação dos resultados, que emergiram das respostas dadas pelos alunos nas questões referidas, segue as cinco subcategorias definidas anteriormente: (1) valorização do trabalho de investigação na aprendizagem e na melhoria dos conhecimentos; (2) valorização do trabalho de investigação no estudo/apresentação dos temas; (3) valorização do trabalho de investigação no conhecimento dos recursos; (4) valorização do trabalho de investigação na autonomia; e (5) valorização do trabalho de investigação no desenvolvimento das atitudes.

Valorização do trabalho de investigação na aprendizagem e na melhoria dos conhecimentos. Nesta subcategoria foram registadas cento e duas respostas e quase todas destacando vantagens do trabalho de investigação. Em MAT, houve treze respostas bastante favoráveis ao trabalho investigativo: "ajuda-nos a perceber melhor as coisas" (5), "ensina-nos a lidar com os problemas e melhorar as nossas capacidades" (4), "ajuda-nos na nossa aprendizagem e é mais fácil aprender a brincar" (2), "é importante, é uma forma de aprendermos mais" (1) e "fazia pensar mais" (1). No 1.º CEB, houve muitas e variadas respostas referindo aspetos positivos do trabalho investigativo, como "ao pesquisar um tema aprendo coisas novas" (12), "gostei de pesquisar e aprender coisas novas" (7), "fiquei a conhecer pormenores sobre o tema que a professora poderia não referir" (3), mas outros alunos referiram dúvidas ou dificuldades, como "senti dificuldade em organizar a informação" (2) ou "tive algumas dúvidas ao realizar trabalho de pesquisa" (1). Em CN, as respostas foram muito favoráveis, apontando para diversas facetas do trabalho de investigação que podem ajudar a aprendizagem: "fiquei com mais conhecimento sobre o tema" (12), "sabermos mais informações sobre a matéria" (6) e, ainda, "aprendi coisas que não sabia" (2), "é melhor sabermos as coisas pela nossa cabeça" (2), "assim memorizamos melhor a matéria do que se for a professora a explicar" (1) ou "ao recolher e pesquisar

Editorial Universitat Politècnica de València

informação posso aprender mais e adquirir novos conhecimentos" (1). Em LP, também só foram referidos aspetos positivos e bastante próximos dos anteriores: "ao pesquisar um tema aprendo coisas novas" (10), "assim fiquei a conhecer pormenores sobre o tema que a professora poderia não dizer" (5) e "aprendemos mais assim [pesquisando]" (1). Em HGP, as opiniões são, igualmente, muito favoráveis, valorizando o trabalho de natureza mais aberta e exploratória: "ao pesquisar sobre um tema aprendo coisas novas" (17), "fiquei a saber aspetos sobre o tema que a professora poderia não referir" (4), "gostei de pesquisar e adquirir novos conhecimentos" (2) e "fiquei a conhecer melhor a minha aprendizagem" (1).

Valorização do trabalho de investigação no estudo/apresentação dos temas. Nesta subcategoria foram integradas cinquenta e três respostas. Em MAT, não foi considerada qualquer resposta. No 1.º CEB, as oito referências feitas pelos alunos apontaram para a preferência das explicações da professora: "ficava a perceber melhor com a explicação da professora" (7) e "gosto de trabalhar em grupo [mas] ter a professora a ajudar nas coisas que não entendo" (1). Em CN, verificou-se uma situação semelhante, com metade das respostas consideradas a remeter para as explicações da professora: "a professora sabia explicar melhor a matéria" (5), três respostas a apontar mais para a valorização do trabalho de investigação: "é como se fosse eu a professora dos meus colegas, assim somos nós a ensinar a matéria aos outros" (2) e "assim mostrávamos como sabíamos responder às perguntas na sala" (1), e duas respostas que valorizaram ambos os aspetos: "gosto de pesquisar mas também gosto que a professora dê a matéria" (2). Em LP, dez alunos valorizaram a apresentação que realizaram, afirmando "gostei de ser eu a dar a aula e transmitir a informação que recolhi aos meus colegas" (8) e "gostei de simular entrevistas para apresentar os trabalhos aos colegas" (2), mas um aluno reconheceu que "ficava a perceber melhor com a explicação da professora" (1). Em HGP, esta ideia de compreender melhor com a professora foi maioritária: "ficava a perceber melhor com a explicação da professora" (14), mas dez alunos também valorizaram o seu trabalho: "gostei de ser eu a transmitir as informações aos meus colegas" (3), "gostei de dar a aula para ver se os outros nos prestam atenção" (3), "gostei de dar a aula e fazer o PPT" (2), "a aula era melhor e assim percebia melhor a matéria" (1) e "[gostei de] explicar o tema da matéria" (1).

Valorização do trabalho de investigação no conhecimento dos recursos. Nesta subcategoria foram incluídas vinte e seis respostas. Em CN, não foi considerada qualquer resposta. Em MAT, as quatro referências referiram os recursos utilizados: "tentei procurar ajuda em livros ou ajuda na internet e noutras coisas, apesar de utilizar pouquíssimo, acho que consegui descobrir mais coisas" (2) e "utilizei os livros [para pesquisar]" (2). No 1.º CEB, as quatro respostas valorizam os recursos consultados: "fiquei a conhecer melhor os recursos existentes para poder realizar um trabalho". Em LP, oito alunos consideraram o mesmo aspeto, "fiquei a saber mais sobre os materiais para poder realizar um trabalho", e

Editorial Universitat Politècnica de València

um aluno valorizou a pesquisa "sobre os livros do autor". Em HGP, também se verificaram nove respostas do mesmo tipo: "fiquei a conhecer melhor os recursos existentes".

Valorização do trabalho de investigação na autonomia. Foram consideradas vinte e sete respostas nesta subcategoria. Em MAT, observaram-se duas opiniões: "apesar do trabalho das professoras nós desenvolvíamos mais a nossa cabeça". No 1.º CEB e em LP e HGP, com uma incidência de um, nove e dez, respetivamente, as referências incidiram em "adquiro mais autonomia na aquisição de conhecimentos". Em CN, cinco alunos reconheceram as vantagens do trabalho de pesquisa na sua autonomia: "assim aprendemos a ser mais autónomos" (3), "quando estiver numa outra situação de trabalho de pesquisa saberei como agir" (1) e "não senti muitas dificuldades em realizar trabalho de pesquisa" (1).

Valorização do trabalho de investigação no desenvolvimento das atitudes. Nesta subcategoria verificaram-se quarenta e oito respostas. Em MAT, os alunos destacaram que as aulas com pesquisas "são mais divertidas" (9), "são muito interessantes e mais divertidas e engraçadas" (2) e "temos mais responsabilidade e mais empenho" (1). No 1.º CEB, a generalidade das respostas apontou para o desenvolvimento de atitudes mais positivas, como "foi a minha parte favorita, foi divertido" (6), "foi a tarefa mais fácil" (3), "foi divertido" (2), "gostei de pesquisar e de trabalhar com a minha colega (2) e "gostei de ser o chefe da folha de texto" (1), mas um aluno referiu que "tive algumas dúvidas ao realizar o trabalho de pesquisa". Em CN, dez alunos consideraram relevante o trabalho de pesquisa desenvolvido, dado que oito afirmaram "gostei de ser eu a pesquisar para realizar as tarefas" e dois "consegui superar-me e integrar-me melhor na matéria". Em LP, seis alunos também realçaram positivamente a contribuição da pesquisa: "gostei de tudo sem preferência" (4), "[pesquisar] continha mais esforço" (1) e "[permitiu-me] perguntar ao meu avô e ele ficar feliz porque queria que eu soubesse mais" (1). Em, HGP, dois alunos responderam "gostei de tudo sem preferências", mas outros três referiram dificuldades: "senti dificuldades em realizar o trabalho de pesquisa" (2) e "não sei fazer uma atividade de pesquisa" (1).

5. A concluir

A generalidade dos alunos tem perceções muito favoráveis relativamente às atividades de investigação (tal como relativamente ao trabalho em grupo), reconhecendo-as como formas de trabalho que ajudam a compreender melhor os temas disciplinares, acompanhando, desta forma, evidências realçadas na literatura (Canavarro, 2011; Galvão et al., 2002; Martins et al., 2007; Thouin, 2008). De facto, os alunos destacam a valorização do trabalho de

Editorial Universitat Politècnica de València

investigação nas suas aprendizagens e no estudo dos tópicos disciplinares em sala de aula, dado que "ajuda a perceber melhor as coisas" ou porque "ao recolher e pesquisar informação posso aprender mais e adquirir novos conhecimentos". Contudo, muitos alunos reconhecem que "ficava a perceber melhor com as explicações da professora".

Os alunos consideram que, ao resolver atividades de investigação, ficam "a conhecer melhor os recursos existentes para realizar um trabalho", ajudando-os a utilizar mais recursos de apoio ao seu trabalho. Consideram, ainda, que "adquiro mais autonomia na aquisição dos conhecimentos", reconhecendo que o trabalho de investigação lhes permite serem mais autónomos e seguros nas suas atuações para "quando estiver numa outra situação de trabalho de pesquisa, saberei como agir".

As atividades de investigação, na opinião da generalidade dos alunos, são importantes no desenvolvimento de atitudes mais positivas relativamente ao seu papel de aprendente, seguindo indicações e recomendações de outros estudos (Bagno, 2007; Monteiro & Pereira, 2011; Pires, 2011; Rocard et al., 2007). Muitos alunos destacam que as aulas em que trabalham atividades deste tipo são "muito interessantes e mais divertidas" em que "temos mais responsabilidade e mais empenho" e "porque consegui superar-me e integrar-me melhor na matéria". Em contrapartida, alguns alunos também reconhecem a exigência do trabalho mais investigativo, referindo que "senti dificuldades" ou que "tive dúvidas ao realizar o trabalho de pesquisa".

As valorizações feitas pelos alunos sobre as atividades de investigação revelam, assim, aspetos relevantes que têm sido referenciados na literatura, destacando-se a evolução (ou mudança) dos papéis desempenhados quer pelos professores quer pelos alunos no desenvolvimento destas atividades na sala de aula (Aulls & Shore, 2008; Baptista, 2010; Freire, 2004; Monteiro & Pereira, 2011; Pires, 2011; Siqueira, 2005). O trabalho mais investigativo exige, aos intervenientes, atuações que ajudem a concretizar a natureza aberta e exploratória do trabalho proporcionado pelas atividades de investigação.

Concluindo, os participantes no estudo valorizam o trabalho de investigação nas suas aprendizagens e no tratamento dos temas disciplinares, tornando-os mais autónomos e desenvolvendo atitudes mais positivas relativamente às aprendizagens que realizam.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referências bibliográficas

Aulls, M., & Shore, B. (2008*). Inquiry in education: The conceptual foundations for research as a curricular imperative*. New York, NY: Routledge.

Bagno, M. (2007). *Pesquisa na escola: O que é como se faz*. São Paulo: Loyola.

Baptista, M. (2010). *Conceção e implementação de atividades de investigação: Um estudo com professores de física e química do ensino básico*. Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo.* Lisboa: Edições 70.

Bogdan, R., & Biklen, S. (2010). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos.* Porto: Porto Editora.

Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, *115*, 11-17.

Correia, C. (2018). *Prática de ensino supervisionada em ensino do 1.º e do 2.º ciclo do ensino básico*. Relatório final de estágio, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal.

Departamento de Educação Básica. (2001). *Currículo nacional do ensino básico*. Lisboa: Departamento de Educação Básica, Ministério da Educação.

Freire, A. (2004). Mudança de conceções de ensino dos professores num processo de reforma curricular. In Departamento de Educação Básica (Coord.), *Flexibilidade curricular, cidadania e comunicação* (pp. 737-748). Lisboa: Departamento de Educação Básica, Ministério da Educação.

Galvão, C. (Coord.), Neves, A., Freire, A. M., Lopes, A. S., Santos, M. C., Vilela, M. C., Oliveira, M. T., & Pereira, M. (2002). *Ciências físicas e naturais. Orientações curriculares 3.º ciclo.* Lisboa: Departamento de Educação Básica, Ministério da Educação.

Lincoln, I., & Guba, E. (2006). Controvérsias paradigmáticas, contradições e confluências emergentes. In N. Denzig & I. Lincoln (Eds.), *O planejamento da pesquisa qualitativa: Teorias e abordagens* (pp. 169-192). Porto Alegre: Artmed.

Martins, G. O. (Coord.) et al. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Lisboa: Direção-Geral da Educação, Ministério da Educação.

Martins, I., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007). *Educação em ciências e ensino experimental no 1.º CEB*. Lisboa: Ministério da Educação.

Minayo, M. (2007). *O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde.* São Paulo: HUCITEC.

Monteiro, V., & Pereira, A. (2011). A pesquisa na internet como estratégia de aprendizagem: Um estudo de caso nas aulas de ciências físico-químicas. *Revista de Educação*, *18*(2), 47-63.

Pires, M. V. (2011). Tarefas de investigação na sala de aula de matemática: Práticas de uma professora de matemática. *Quadrante*, *XX*(1), 31-53. http://hdl.handle.net/10198/7381

Editorial Universitat Politècnica de València

Rocard, M., Cesrmley, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Herniksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe.* Bruxelles: European Commission. Acedido em: http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf

Serrano, G. (2004). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes – I. Métodos*. Madrid: La Muralla.

Siqueira, I. (2005). *Manutenção centrada na confiabilidade: Manual de implementação.* Rio de Janeiro: Qualitymark.

Thouin, M. (2008). *Ensinar as ciências e a tecnologia nos ensinos pré-escolar e básico 1.º ciclo*. Lisboa: Instituto Piaget.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8827

Um estudo sobre o perfil do administrador através da teoria das inteligências múltiplas em amostras pareadas

Sefisa Bezerra[a], Levi Leonido[b], Elsa Morgado[c], Mário Cardoso[d], André Aragão[e]
[a] Universidade Estatual do Vale do Acaraú, Sobral, Brasil, sefisaquixada@gmail.com, [b] Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal. Universiade Católica Portuguesa (CITAR), Porto, Portugal, levileon@utad.pt, [c] UTAD, Centro de Estudos Filosóficos e Humanísticos da Universidade Católica – Braga, Portugal, levielsa@utad.pt, [d] Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, cardoso@ipb.pt, e Instituto Federal do Piau,Cocal,Brasil, luisandrearagao@yahoo.com.br

Resumo

Esse estudo pretende reconhecer e analisar o perfil do estudante do curso de Administração de uma Universidade pública localizada no Estado do Ceará-Brasil e o desenvolvimento das suas inteligências múltiplas, principalmente as interpessoal e intrapessoal, no decorrer do tempo. Trata-se da confrontação dos resultados desse mesmo estudo (parte da tese da autora) realizado no início do ano de 2015, sendo portanto, um estudo quantitativo, de campo, longitudinal, com amostras pareadas de 30% da quantidade da turma que iniciou em janeiro daquele ano. No que concerne ao tratamento e análise dos dados recolhidos foram privilegiados procedimentos estatísticos através da utilização do software estatístico SPSS (Statistical Package for the Social Science), utilizando também os dados da pesquisa anterior e fazendo um estudo comparativo antes-depois ou seja, amostras pareadas. A reaplicação da pesquisa permitiu verificar o crescimento e desenvolvimento das inteligências dos alunos no decorrer do curso e, paralelamente, consolidou a atuação da universidade como locus do saber, mantendo-se sempre que considerar a necessidade de melhoria contínua e da busca de novos métodos de aprendizagem.

Palavras chave: *Inteligências Múltiplas, administração,aprendizagem*

Editorial Universitat Politècnica de València

Abstract

This study aims to recognize and analyze the profile of the student of the administration course of the Vale do Acaraú State University in the State of Ceará-Brazil and the development of their multiple intelligences, especially the interpersonal and intrapersonal, over time. This is a comparison of the results of this same study (part of the author's thesis), carried out at the beginning of the year 2015, and therefore, a quantitative, field, longitudinal study with paired samples of 30% of the class january of that year. Regarding the treatment and analysis of the collected data, statistical procedures were favored using the statistical software SPSS (Statistical Package for the Social Science), also using the data of the previous research and doing a comparative study before-after, that is, paired samples. The reapplication of the research allowed to verify the growth and development of the intelligences of the students during the course and, at the same time, consolidated the performance of the university as locus of knowledge, maintaining whenever it considers the need for continuous improvement and the search of new learning methods.

Keywords: *Multiple Intelligences, administration, learning*

1. Introdução

As universidades são reconhecidas e respeitadas, como centros de formação e difusão do saber e de conhecimentos específicos, importante lócus de progresso para as ciências e para o momento histórico de cada sociedade. Acrescentando-se a preocupação e a reflexão do papel do indivíduo nesse contexto, vemos a iminente necessidade de estudar o seu agir e repensar suas atitudes e formas de conduzir as organizações, sejam públicas ou privadas, com mais responsabilidade e preocupação humana, consigo e com os outros que convivem e vivem sob os efeitos de suas tomadas de decisões. Conforme Demo (2009, p. 3) "a Universidade ocupa papel de absoluto destaque, desde que não se reduza a reproduzir conhecimento e que tem duas funções centrais hoje: reconstruir conhecimento e educar novas gerações". Ele também afirmou que "aprender é constituir um sujeito capaz de história própria, apresentando ainda outras marcas centrais, com destaque para a questão emocional e das inteligências múltiplas" (Demo, 2009, p.7). Fazendo um estudo mais concentrado nas ciências sociais, especificamente no curso de Administração, lócus da pesquisa, partimos na busca do entendimento e do reconhecimento da participação do papel da universidade na formação do indivíduo/estudante do curso citado, se há melhoria referencial em seu perfil e levantamos a seguinte reflexão:como evoluem as inteligências dos alunos no decorrer do tempo a partir dos diversos saberes que tiveram acesso e pelo

Editorial Universitat Politècnica de València

qual foram apresentados, conduzidos e avaliados processualmente a partir de várias metodologias e olhares?

Esse estudo pretende reconhecer e analisar o perfil do estudante do curso de administração de uma universidade estadual pública no Estado do Ceará-Brasil e o desenvolvimento das suas inteligências múltiplas, principalmente as interpessoal e intrapessoal, no decorrer do tempo, a partir da confrontação dos resultados desse mesmo estudo realizado no início do ano de 2015.

O compromisso com uma formação acadêmica de qualidade, ética e cidadã deve fazer o estudante desenvolver-se (competência formal) sendo conhecedor da existência dos vários saberes proporcionados pela aprendizagem formal, pela pesquisa e pela extensão e, principalmente que ele será um alavancador de resultados visíveis através da criação e gestão de organizações que, consequentemente gerarão empregos e melhores condições de vida à população. Percebemos a constante criação de instrumentos legais, que a priori deveriam ser básicos para todo indivíduo, cito estatutos diversos, como dos direitos humanos, cartilhas contra assédio moral, manuais de sustentabilidade, dentre outros, e pensamos como a formação docente poderia ser mais incisiva nessas questões simplesmente "humanas": como agir perante as dificuldades diárias, as tomadas de decisão, a uso consciente de recursos, a objetivos de vida e de trabalho mais felizes e exequíveis, como à ele (estudante) sejam possibilitados mecanismos de aprendizagem para que se repense sua condição humana para então melhor lidar com outros indivíduos, grupos e organizações.

Segundo Tavares Filho e Bernardes (2005, p. 4) a universidade deve estar "dirigida ao perfil gerencial do administrador do futuro, que deve possuir algumas posturas indispensáveis como: iniciativa de ação e decisão, capacidade de negociação, de trabalhar em grupo, competência e autonomia para criar e inovar, capacidade de comunicação interpessoal, comprometimento com princípios éticos e capacidade de trabalhar em grupo".

O presente estudo trouxe-nos uma reflexão sobre como estamos vinculando a metodologia empregada à matriz curricular dos graduandos em Administraçãoe se esta possibilitará uma formação mais humana, lhe proporcionando um melhor desenvolvimento comportamental, ao lidarmos com as inteligências pessoais, o que acarretará, a médio prazo, *quiçá,* sociedades menos injustas e desiguais, visto o papel social desse profissional.

2. Enquadramento

Especificamos o curso de Administração e a partir do que afirmou Rosário (2010, p.4) "um curso na área de administração deve ter dinamicidade e ser ajustado ao ambiente, pois o administrador, além de trabalhar com as mudanças ambientais e de identificar novas

Editorial Universitat Politècnica de València

tendências, deve atuar como agente de transformação". Trata-se de um curso classificado como das ciências sociais aplicadas com forte interdisciplinaridade com as ciências humanas. É também um curso pragmático, com muitas regras, com muito material instrumental na tentativa de subsidiar a solução de problemas reais e no Brasil.

O curso de Administração é um curso de Bacharelado e na universidade estudada existe à vinte e três anos, onde é regulamentado e reconhecido através do Sistema Nacional de Educação, tem muita importância para a região visto sua missão de formação para gestão regional/local e para o empreendedorismo. Suas unidades curricular estão assim dispostas no Plano Pedagógico: de formação profissional 58%, de formação básica e instrumental 25%, de estudos quantitativos e suas tecnologias 8% e de formação complementar 9%, distribuídos em nove semestres. Dessas unidades, muito poucas tem foco na área humana e nenhuma especificamente no desenvolvimento de inteligências, embora seja um curso interdisciplinar.

Desde 1996 os órgãos de classe nacionais responsáveis pela formação acadêmica do administrador têm feito estudos com caráter avaliativo com todas as instituições de ensino superior nacionais sobre como melhor desenvolver o curso e a definição e composição do perfil do administrador. Segundo Siqueira (1998) referido por Andrade e Amboni (2004, p. 56), "melhorando o ensino, teremos profissionais mais bem preparados, organizações bem administradas e, é claro, uma sociedade mais justa". E em 2005, foi definido pela Associação Nacional dos Cursos de Graduação em Administração (ANGRAD) e o Conselho Federal de Administração (CFA), as principais funções do administrador, nas quais resumimos as que mais se aproximam do objetivo do nosso estudo: reconhecer e definir problemas, equacionar soluções, pensar estrategicamente, introduzir modificações no processo produtivo, atuar preventivamente, transferir e generalizar conhecimentos e exercer, em diferentes graus de complexidade, o processo da tomada de decisão; desenvolver expressão e comunicação compatíveis com o exercício profissional, inclusive nos processos de negociação e nas comunicações interpessoais ou intergrupais; ter iniciativa, criatividade, determinação, vontade política e administrativa, vontade de aprender, abertura às mudanças e consciência da qualidade e das implicações do seu exercício profissional.

Sempre que se fala em perfil, competências padrão, descrição do profissional, almeja-se o mais completo, e uma combinação perfeita seria a definida por Hersey e Blanchard (1986, p. 6), que afirmaram que para o "administrador executar com eficência sua profissão seria necessário que ele tivesse habilidades técnica, humana e conceitual, e isso faria dele o profissional ideal, almejado por qualquer organização". Uma outra classificação, segundo Berndt e Nagelschmidt (1995) é considerada bastante tradicional na literatura, mas também pode ser adotada como características para o profissional da Administração, abrangendo quatro habilidades básicas como atributos importantes: cognitiva (trabalhar informações),

Editorial Universitat Politècnica de València

social (trabalhar pessoas), comunicação (trabalhar relacionamentos) e criatividade (trabalhar o pensar diferente).

A partir do entendimento do conceito de competência que mais se adequa ao contexto organizacional segundo Bergamini (201, p. 6) "É o recurso potencial que se tem para chegar ao desempenho de qualquer atividade no futuro. Sem ela não há desempenho (…)", e tendo em conta que competência valoriza mais os indivíduos que os resultados, programas, processos, políticas, equipamentos e recursos precisamos provocar a valorização dos indivíduos desde a sua formação, provocando mudanças de ação nos subsistemas organizacionais e no âmbito acadêmico, fazendo com que as instituições de ensino assumam novos conceitos de competência buscando melhorar a sua qualidade introduzindo no seu currículo e na sua orientação metodológica novas maneiras de aprendizagem que possibilitem o desenvolvimento de novas competências, que permitam uma formação profissional mais sólida e de mais fácil absorção pelo mercado de trabalho. Dentre essas mudanças que se impõem está a necessidade de se refletir sobre os aspectos comportamentais e emocionais do estudante do curso de administração tão prementes nesse seu processo. Poderemos afirmar que de acordo com Bergamini (2012, p. 26) "Gerir competências representa uma nova era da Administração de Empresas que se caracteriza, sobretudo, por promover um ambiente de atípica criatividade no sentido de que haja necessidade de substituir todos os recursos de um possível controle". Por outro lado trabalhar competências, exige um trabalho constante de autoaperfeiçoamento e, sobretudo, de aprendizagem, porque não dizer de desenvolvimento de inteligências a partir de estímulos como diria Gardner (1995). Partindo para uma aplicação do conhecimento, citamos Zarifian (1999) referido por Fleury e Fleury (2001, p. 187) quando afirmou que "a competência é a inteligência prática para situações que se apoiam sobre os conhecimentos adquiridos e os transformam com tanto mais força, quanto mais aumenta a complexidade das situações". Pois a prática daquela inteligência é o desenvolvimento daquela competência e vice versa. E embora a responsabilidade da prática não seja missão prioritária da universidade, as organizações, normalmente, esperam: que os indivíduos que obtiveram essa formação teórica sejam "competentes em tudo" para o atendimento da demanda do mercado de trabalho. Pois para as organizações competência como disseram Fleury e Fleury (2004, p. 48) "está, associada a verbos e expressões como: saber agir, mobilizar recursos, integrar saberes múltiplos e complexos, saber aprender, saber se engajar, assumir responsabilidades e ter visão estratégica"

A partir do estudo das competências no curso de administração e na tentativa de identificar formas mais exequíveis e produtivas de aprendizagem, passamos a incluir a Teoria das Inteligências Múltiplas (TIM) como uma prática interdisciplinar e também considerando que o sentido de ser inteligente ultrapassa a perspectiva do conceito da Psicologia para o que podemos justificar a partir do próprio Gardner (1995) quando afirmou que as teorias

Editorial Universitat Politècnica de València

nem sempre são fieis às suas origens, assim como nem sempre antecipam seus destinos. Ele mesmo afirmou que acreditava que seu trabalho sobre a TIM interessaria principalmente àqueles treinados na sua disciplina, e particularmente àqueles que estudavam inteligência "mas havia uma outra audiência genuinamente interessada em minhas ideias – a audiência dos profissionais de educação, (…). Ela se amplia para o mundo dos professores universitários, pais e leigos instruídos" (Gardner, 1995, p. 4). O mesmo autor afirmou ainda que era necessário "(...) incluir um conjunto muito mais amplo e mais universal de competências do que comumente se considerou", e então definiu inteligência como "a capacidade de resolver problemas ou de criar produtos que sejam valorizados dentro de um ou mais cenários culturais" (Gardner,1995, p. 4).

Segundo a teoria de Gardner, resumidamente, as inteligências dividem-se em: *Lógico-matemática* – pessoas com essa inteligência mais proeminente desenvolvem mais facilmente habilidades em Matemática e em raciocínios lógico-dedutivos; *Linguística* - pessoas com essa inteligência mais proeminente desenvolvem mais facilmente habilidades em escrita, leitura e em aprender idiomas; *Espacial* - pessoas com essa inteligência mais proeminente desenvolvem mais facilmente habilidades de lidar com objeto do concreto e sua realização; *Corporal-Cinestésica* - pessoas com essa inteligência mais proeminente desenvolvem mais facilmente habilidades para controlar os movimentos do corpo; *Musical* - pessoas com essa inteligência mais proeminente desenvolvem mais facilmente habilidades para perceber sons e criar sons e tocar instrumentos musicais; *Intrapessoal* - pessoas com essa inteligência mais proeminente desenvolvem mais facilmente habilidades para entender a si mesmo; *Interpessoal* - pessoas com essa inteligência mais proeminente desenvolvem mais facilmente habilidades em comunicar-se, entender o outro e relacionar-se com ele; *Natural* - pessoas com essa inteligência mais proeminente desenvolvem mais facilmente habilidades em contemplar o desenvolvimento da natureza e suas formas; *Existencial* - pessoas com essa inteligência mais proeminente desenvolvem mais facilmente habilidades em refletir filosoficamente a vida e refletir a existência.

Sendo a *Existencial* considerada meia inteligênciaa visto ainda não ser reconhecida pela comunidade acadêmica e por sofrerem variações culturais e locais. As Intrapessoal e Interpessoal são consideradas as inteligências pessoais visto estarem diretamente ligadas ao desempenho humano e sua formação biopsicossocial.

O reconhecimento destas inteligências facilita processos de ensino mais individualizados, que ajudam o aluno a compreender os conteúdos nos quais tem mais dificuldade, a partir de sua inteligência mais desenvolvida. Enquanto em Antunes (2012, p.8) defende a "ideia de inteligência como unicidade e não utilizarmos o plural, inteligências, nada vai mudar".

Unimos as duas literaturas, sobre competência e inteligência, identificamos a possibilidade de usar a Teoria das IM na aprendizagem. Há uma infinidade de meios que podem ser

Editorial Universitat Politècnica de València

usados além das várias inteligências que podem ser trabalhadas. Kornhaber e Krechevsky (*apud* Gardner, 1995) complementam definindo que inteligência é, principalmente, a manifestação de compromisso entre dois componentes: os indivíduos, que são capazes de utilizar sua série de competências em vários domínios de conhecimento, e as sociedades, que estimulam o desenvolvimento do indivíduo através das oportunidades que proporcionam, das instituições que sustentam e dos sistemas de valores que promovem.

3. Metodologia

O universo da pesquisa são os estudantes do curso de Administração de uma universidade publica do Estado do Ceará, Brasil, com matrículas ativas, dados do primeiro semestre de 2018 (matrículas semestrais) pois são realizados dois vestibulares no ano, distribuídos nos turnos diurno e noturno. O recorte da população foi feito em segmento, sendo o segmento representando o semestre. Havia o acesso ao objeto e contexto em estudo, permitindo recolherem-se os dados que subsidiaram a proposta da aplicação e comparação dos resultados da investigação no decorrer do tempo. Uma variável muito positiva foi a não evasão de nenhum aluno da amostra inicialmente trabalhada como também a não recusa da participação em responder o construto novamente. Podemos classificar a amostra como pareada. Foi a mesma amostra em número e em elementos amostrais trabalhada no início de 2015, quando estavam no semestre inicial do curso, e foram investigados também como elementos de parte da tese da autora, e agora na segunda metade de 2018, iniciando o último ano do curso, quantitativamente, e percentualmente bem maior a amostra visto ter a turma se reduzido. Os dados foram novamente recolhidos, por meio da aplicação do Inventário de Inteligências Múltiplas para Adultos (IMM), instrumento criado por Thomas Armstrong (2001) e adaptado do Teste de Inteligências Múltiplas de Howard Gardner. Esse constructo foi composto por 81 questões ordenadas por blocos correspondentes às inteligências pesquisadas, mas sem identificação da pergunta ao bloco na qual pertencia àquela inteligência. Não foram necessários grandes esclarecimentos sobre o construto (visto ser a mesma amostra e já ser conhecedora) mas sim sobre o novo objetivo, pois agora tratava-se de um estudo sobre a evolução das inteligências no decorrer do tempo do curso.

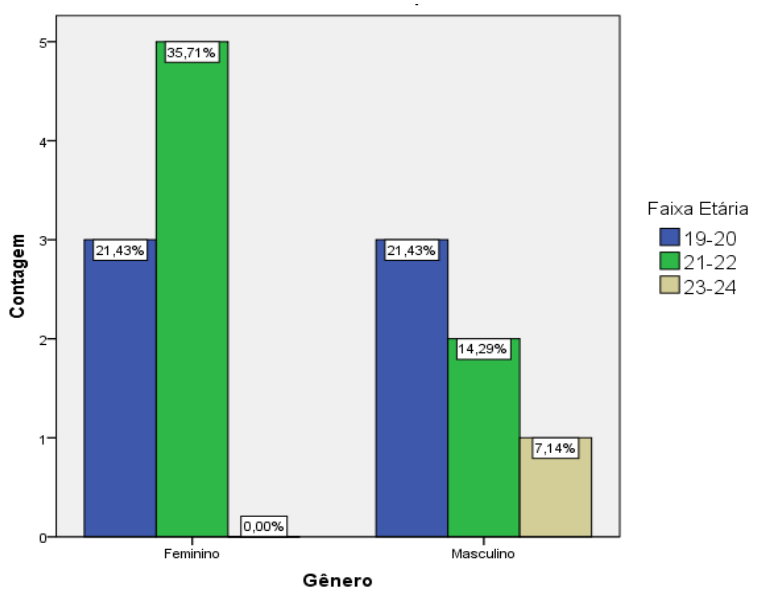
No que concerne ao tratamento e análise dos dados recolhidos foram privilegiados procedimentos estatísticos através da utilização do software estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Science*), utilizando também os dados da pesquisa anterior e fazendo um estudo comparativo antes-depois ou seja, amostras pareadas. Foi trabalhado, inicialmente com estatística descritiva, depois o teste de normalidade das variáveis dependentes que se trabalhou e suas correlações e significâncias, e por fim, a comparação dos dados e se analisou as diferenças.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Resultados e Considerações finais

Na análise dos dados comparamos os resultados das oito inteligências: Linguística, Matemática, Espacial, Interpessoal, Motora, Musical, Intrapessoal, de uma amostra significativa, em torno de 30%, considerando o semestre inicial como referência e quase 40% o semestre em curso como referência.

Gráfico 1. Faixa Etária por Género



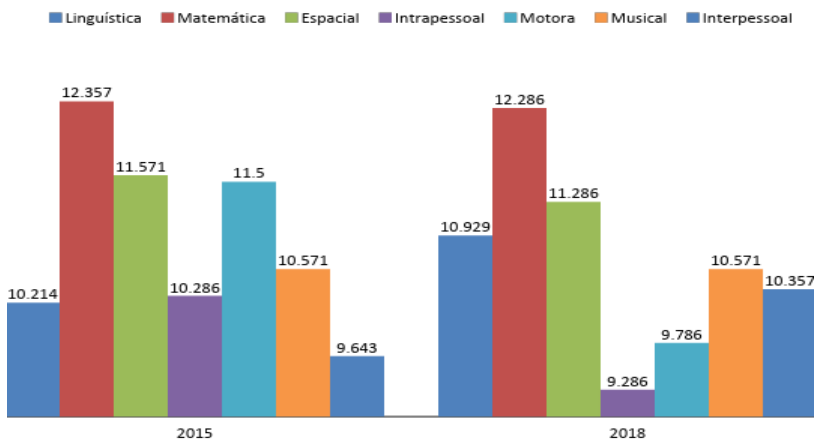
Todas as inteligências abordadas apresentam valores normalmente distribuídos na população, pois obtiveram níveis de significância superiores a 0,05. Os valores de Sig. das inteligências são respectivamente: Linguística (0,737), Matemática (0,952), Espacial (0,822), Interpessoal (0,917), Motora (0,859), Musical (0,352) e Intrapessoal (0,523). A partir desses dados foram feitos outros testes, iniciando pelo Qui-quadrado, na busca de identificar variáveis dependentes. O gênero não está associado ao desenvolvimento de nenhuma inteligência em específico, conforme comprovou o Teste do Qui-Quadrado. Todas as inteligências abordadas, ao confrontadas com o gênero dos respondentes apresentam frequências observadas e esperadas similares, pois obtiveram níveis de significância superiores a 0,05, nesse caso, aceitando-se a hipótese da não associação. Os valores de Sig. dos testes das inteligências cruzadas com o gênero são respectivamente: Linguística (0,335, Matemática (0,200), Espacial (0,613), Intrapessoal (0,161), Motora (0,444), Musical (0,409) e Interpessoal (0,631).

Editorial Universitat Politècnica de València

A idade também não se mostrou estar associada ao desenvolvimento de nenhuma das inteligências. Todas as inteligências abordadas, ao confrontadas com as faixas etárias informadas pelos respondentes apresentam frequências observadas e esperadas similares, pois obtiveram níveis de significância superiores a 0,05. Ou seja, não foram identificados resultados consistentes que corroborem para a aceitação da associação entre as inteligências Linguística, Matemática, Espacial, Intrapessoal, Motora, Musical e Interpessoal com a variável Idade da amostra analisada. Os valores de Sig. dos testes das inteligências cruzadas com a idade são, respectivamente: Linguística (0,184), Matemática (0,297),Espacial (0,368), Intrapessoal (0,825), Motora (0,304), Musical (0,265) e Interpessoal (0,264).

Analisando agora o desenvolvimento global das inteligências no decorrer do tempo, vemos que os níveis de significância para o Teste T de Amostras Pareadas foram superiores a 0,05 em todos os casos. Todas as inteligências abordadas não apresentaram diferenças nos valores de suas médias que fossem estatisticamente significativas, ou seja, estatisticamente não pôde ser percebido nenhum efeito de desenvolvimento em nenhuma das inteligências aplicadas na amostra participante do estudo.

Gráfico 2. Médias das Inteligências Múltiplas

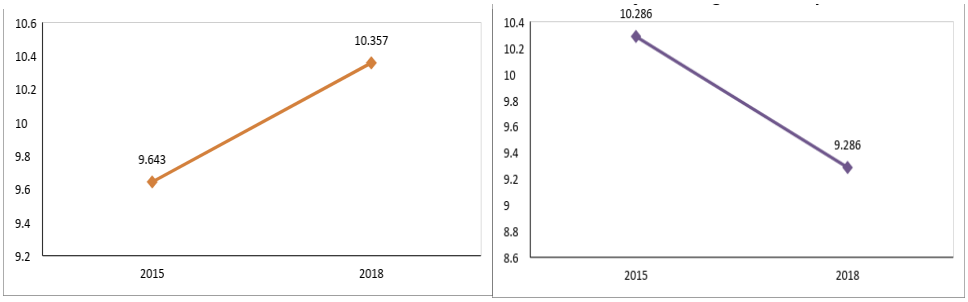


Dentro de um contexto geral, as inteligências definidas por Gardner não sofreram grandes evoluções no decorrem de um processo de aprendizagem considerado válido, foram cinco semestres considerados muito importantes para a formação do futuro profissional administrador. Segundo Bernt e Nagelschmidt (1995, p. 97) "O curso de administração pouco contribuiu para seu amadurecimento como seres humanos, embora tenha contribuído para os dotar de um instrumento de trabalho. Neste contexto, é importante lembrar que esse tipo de queixa (o curso não satisfaz o profissional no que ele almeja) pode ser justificado, já que a tendência em várias profissões é procurar pessoas capazes, autônomas, ou seja, profissionais competentes". As inteligências motora, espacial e musical realmente não tem

Editorial Universitat Politècnica de València

grande representatividade para o profissional em Administração, representam cultura geral e bem estar. A involução do desenvolvimento da inteligência matemática já é um pouco preocupante mas, em valores numéricos, foi de pouca representação, mas ponderamos que a tecnologia está a favor e mais importante que saber fazer o cálculo é fazer a leitura e análise daquele cálculo para a tomada de decisão. Mas é uma Inteligência muito importante dentro do instrumental da administração. Houve uma evolução na inteligência linguística, embora não se tenha níveis esperados que se possa comparar o volume e a representatividade dessa evolução, mas sabemos o quanto é importante para qualquer área do conhecimento o domínio da língua, da escrita e da fala.

Gráfico 3 e 4 . Evolução Inteligência Interpessoal/Intrapessoal



As inteligências pessoais, como assim chamou Gardner e apoiou Goleman, merecem todas as atenções dos estudantes de administração, visto serem as mais necessárias para esse profissional. A Interpessoal, que busca o desenvolvimento, a comunicação, o relacionamento e entendimento com o outro, teve um ganho bem positivo, resultado de ações de desenvolvimento de atividades extra sala, de extensão, de grupos de estudo, de empresa junior, de grupos de pesquisa e de trabalho, dentre outras, ações que podem facilmente terem continuidade. No entanto, a Intrapessoal, que busca o desenvolvimento e habilidades para entender a si mesmo, foi o inverso, o estudante de administração, deveria ter o sentido de melhorar o seu perfil, compreendendo a preocupação com valores morais, humanos, sociais, éticos, suas competências pessoais, dentre outros, e essa valoração deve ocorrer a todo momento a partir das informações e dos conhecimentos que lhe são apresentados no decorrer da vida acadêmica, o que não está ocorrendo, podendo ser em virtude, do envolvimento precoce com o trabalho, deficiência do método de aprendizagem da universidade, dentre outras questões, mas que no momento, não é o objetivo do estudo.

Temos que acreditar que, cada curso, de acordo com suas especificidades, define junto com seus atores a adequação do método, a sua forma de aprendizagem, como melhor aproveitar a experiência dos alunos na busca dos resultados esperados. Para se envolver ativamente no processo de aprendizagem, o aluno deve interagir a todo instante, seja lendo, escrevendo, perguntando, discutindo, resolvendo problemas, desenvolvendo projetos. Sendo assim, nos

Editorial Universitat Politècnica de València

permitimos fazer algumas observações a partir do que foi observado com o resultado do estudo, ou seja, se faz necessário revisar as metodologias empregadas em sala de aula que podem auxiliar no desenvolvimento integral das inteligências. Tem havido constantes reformas na matriz curricular do curso no sentido de atualização do seu conteúdo mas a cultura discente ainda é muito tradicional, devemos adequar atividades extra sala à atividades curriculares com mais ênfase, com recursos multimídias, métodos ativos de aprendizagem e porque não trabalhar métodos de aprendizagem humanizada conforme apregoava Carl Rogers vinculando com os estudos de Gardner?

A reaplicação da pesquisa permitiu verificar o desenvolvimento das inteligências dos alunos, mas não necessariamente o crescimento esperado em todas elas no decorrer do curso e, paralelamente, consolidou a atuação da universidade como locus do saber, mantendo-se sempre que considerar a necessidade de melhoria contínua e da busca de novos métodos de aprendizagem.

Referências

Andrade, R. O. B., & Amboni, N. (2004). *Gestão de cursos de administração: metodologias e diretrizes curriculares.* São Paulo: Prentice Hall.

Antunes, C. (2012). Jogos para estimulação das múltiplas inteligências. (20ª ed.) Petrópolis-RJ: Vozes.

Armstrong, T. (2001). *Inteligências múltiplas na sala de aula*. (2.ª ed). Porto Alegre. Artmed.

Berndt, A., & Nagelschmidt, A. M. P. C. (1995). Atributos do administrador recém-formado: um estudo de caso. *Revista de Administração*, São Paulo, 30(3), 91-97.

Bergamini, C. W. (2012). *Competência: a chave do desempenho.* São Paulo: Atlas.

Demo, P. (2009). Aprendizagens e novas tecnologias. *Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa em Educação Física*, 1 (1), 53-75.

Fleury, M. T. L. & Fleury, A. C. C. (2001). Construindo o conceito de competência. *Revista de Administração Contemporânea* – RAC, Edição Especial, 183-196.

Fleury, M. & Fleury, A. (2004). Alinhando estratégia e competências. *Revista de Administração de Empresas*, 44(1), 44-57. doi:10.1590/S0034-75902004000100012

Gardner, H. (1995). *Inteligências múltiplas. A Teoria na prática*. (Maria Adriana V. Veronese, Trad.). Porto Alegre: Artmed.

Hersey, P., & Blanchard, K. (1986). *Psicologia para Administradores: a teoria e as técnicas da liderança situacional*. São Paulo: EPU.

Editorial Universitat Politècnica de València

Rosário, K. (2010). Um olhar sobre a importância de uma reflexão sobre as convergências e divergências entre o perfil dos egressos nos cursos superiores de administração e o perfil esperado pelo mercado de trabalho. Aampére: Faculade de Ampére.

Tavares Filho, J. P. & Bernardes, J. F. (2005). Desafio das Universidades Empreendedoras: Universidade Tradicional x Universidade Corporativa. *V Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul*. Disponível em: http://repositório.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/97426

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8833

Estudo de caso da conceção e aplicação de um jogo educativo

Carlos António Bertoncelli Júnior[a b], Rui Pedro Lopes[b], Jorge Aikes Júnior[a]
[a]Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Brasil, [b]Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Industrial, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal.

Resumo

A importância da implementação de metodologias pedagógicas ativas tem aumentado, especialmente na área do ensino superior. Estas metodologias estimulam o envolvimento do estudante diretamente no processo de aprendizagem em todos os estágios do planeamento, design, execução e avaliação, proporcionando-lhes a oportunidade de falar e ouvir, ler, escrever e refletir individualmente e em grupos, desenvolvendo, simultaneamente, o conteúdo curricular e as competências transversais, por meio de exercícios de resolução de problemas, pequenos grupos informais, simulações, estudos de caso, role-play e outras atividades. A utilização de jogos proporcionam essas características, com a expectativa de uma maior motivação na aprendizagem, mais eficiente e autónoma.

O trabalho apresentado neste artigo descreve o desenvolvimento e aplicação de um jogo educativo, atualmente em uso como uma experiência de aprendizagem na unidade curricular de Gestão de Sistemas e de Redes de um curso de Engenharia Informática. O jogo é do tipo estratégia, inicialmente desenvolvido como jogo de tabuleiro, estando a ser adaptado para dispositivos móveis utilizando Unreal Engine 4. O jogo simula um data-center, onde o objetivo principal é permitir aos estudantes realizar decisões em um ambiente com recursos limitados, gerindo os recursos da melhor maneira possível. Esse jogo coloca dois alunos em competição e estimulando o desafio e a aprendizagem. O aluno que conseguir ocupar o espaço no data-center, que conseguir acumular mais servidores e instalar mais serviços de rede, ganha.

O impacto do jogo está a ser avaliado recorrendo a dois instrumentos principais: observação direta, analisando interações entre jogo-jogador e jogador-jogador, e também por meio de questionário, utilizado para recolher dados sobre a satisfação dos alunos e contributo no processo de aprendizagem.

Editorial Universitat Politècnica de València

Palavras-chave: *game-based learning, gamificação, metodologias pedagógicas ativas.*

1. Introdução

A palavra Gamificação tem vindo a ser usada em vários contextos e com bastante frequência. O ato de Gamificar refere-se à utilização de elementos, mecânicas e características de jogos em tarefas ou ações que não sejam jogos (Dichev & Dicheva, 2017). Para que um jogo possa cativar seu público deverá ter formas de recompensar seu jogador, algum tipo de reforço e um sistema de feedback focado em melhorar o envolvimento afim de tornar o jogo ainda mais atrativo (Zichermann & Cunningham, 2011).

Atividades de aprendizagem que permitam o envolvimento pessoal do indivíduo com o meio, baixa pressão e flexibilidade de aprendizagem garantem que se, dada liberdade de escolha, tornar a atividade mais atrativa para os indivíduos que a exercem, ainda que, em ambiente escolar, se desenvolva uma competição saudável entre os indivíduos em busca do melhor desempenho (Machado, Rufini, Maciel, & Bzuneck, 2012).

Na área da educação e ensino, técnicas de Gamificação já foram usadas algumas vezes para melhorar a motivação e engajamento dos indivíduos. Apesar de ser uma área atualmente em desenvolvimento, que necessita de mais estudos para definir as melhores maneiras de gamificar certas atividades, já são conhecidas algumas dificuldades, por exemplo, a necessidade de abordagens distintas para gamificar atividades, trabalhos em grupo e outros elementos de interação em sala de aula (Dichev & Dicheva, 2017). Este ainda é um campo recente e que precisa ser estudado em diversos contextos. A objetividade de tornar o processo de ensino gamificado é fazer com que o estudante procure o conhecimento por si só dentro de um ambiente competitivo afim de melhorar seu desempenho e prepará-lo para o mercado de trabalho.

No decorrer dos anos, o processo de aprendizagem foi constantemente adaptado à realidade dos indivíduos com o intuito de estimular a motivação e o engajamento. A utilização de metodologias de ensino ativas e mais participativas beneficiam os estudantes, fazendo com que a interação durante uma aula, por exemplo, não dependa somente do professor mas que inclua contributos dos colegas para o desenvolvimento geral (Campbell et al., 1993). A utilização de jogos em sala de aula tem-se mostrado uma maneira eficiente de proporcionar cenários desafiadores onde o aluno passa a lidar com a consequência de suas ações e também a ser recompensado por elas.

Editorial Universitat Politècnica de València

2. Conceitos

O termo paradigma foi inicialmente utilizado com o intuito de designar um exemplo em relação a algo. Pode ser utilizado também para determinar as características dentro de um periodo histórico. Atualmente é utilizado pela maioria dos autores de forma a conceituar um processo ou padrão que possua um certo embasamento teórico, metodologia sólida e amplamente aceita (Behrens & Lopes, 2014).

A pedagogia pode ser definida como um conjunto de práticas e técnicas com o objetivo de tornar o método de ensino-aprendizagem mais eficiente para as pessoas envolvidas no processo. A área pedagógica possui uma abrangência que vai além da disposição dos métodos de ensino em sala de aula, contempla também a disposição do ambiente escolar como um todo e busca encontrar as melhores metodologias de ensino para que o processo de aprendizado se torne mais eficiente e adequado para o maior número de estudantes possível (Amélia & Franco, 2015).

As metodologias de ensino têm, por objetivo, buscar formas eficientes e motivadoras que contribuam para para o processo de aprendizagem dos alunos. É uma das muitas áreas que pertencem a pedagogia e geralmente são desenvolvidas por pedagogos que buscam encontrar os melhores métodos e técnicas no contexto de ensino em que se encontram (Huang, Malicky, & Lord, 2006).

O desenvolvimento de cada metodologia deve levar em consideração as necessidades do estudante, bem como suas limitações e qualidades. As diferentes estratégias de ensino podem levar a resultados bons ou ruins, dependendo do perfil do estudante e das características do mesmo, que podem ser exibidas no decorrer do processo de aprendizagem. Isso ainda levando em consideração que a singularidade de cada indivíduo pode afetar o progresso no decorrer da aprendizagem, além de que o ambiente social que o mesmo se encontra pode influenciar de maneira direta (Nagem, Carvalhaes, & Dias, 2001).

A partir do momento que o foco é a aprendizagem, o papel do professor em sala de aula deixa de ser o indivíduo que expõe o conteúdo, mas passa a ser o responsável por ajudar o aluno na construção do seu conhecimento (Borges & Alencar, 2014). Adicionalmente, com o contributo adicional de adequar a preparação dos estudantes ao mercado de trabalho, as competências profissionais atualmente vêm exigindo um senso crítico e perfil pró-ativo (Borges & Alencar, 2014). Para que estas qualidades possam ser despertadas no estudante é necessário que as práticas pedagógicas em sala de aula propiciem a discussões, pesquisas, superação de desafios e a resolução de problemas (Borges & Alencar, 2014).

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Aprendizado baseado em jogos

O aprendizado baseado em jogos trata-se de uma subárea da gamificação, que tem como foco único a otimização do ensino por meio da utilização de jogos e seus aspectos. Por definição a palavra Gamificação consiste no ato de usar elementos de jogos em outras atividades afim de motivar as pessoas a atingirem determinados objetivos. Os elementos a serem inseridos podem ser desafios, recompensas, pontos, entre outros, com base em regras que definem as diretrizes da atividade. Um dos principais objetivos em gamificar uma determinada atividade é aumentar os níveis de engajamento para estimular a motivação de maneira intrínseca e extrínseca. A Gamificação pode fazer uso também de ambientes simulados e lúdicos com o intuito de tornar a atividade muito mais atrativa (Busarello, 2016).

A área de jogos está em constante crescimento e muito vem sendo estudado a respeito dos benefícios que eles proporcionam aos jogadores. Com base nisso diversas empresas começaram a tentar gamificar suas atividades. As empresas buscam gamificar suas operações para que a motivação e o engajamento passem a se tornar parte do dia-a-dia, melhorando a produção e o trabalho em equipe de seus funcionários (Castro, 2016).

Diversos estudos acerca da Gamificação na educação vêm sido realizados para tornar o processo de ensino mais eficiente e motivante (Fallis, 2013). A motivação no ambiente escolar é um dos principais fatores que garante o resultado desejado. A utilização de elementos de jogos na educação proporcionam suporte ao aprendizado em diferentes atividades e contextos (Dichev & Dicheva, 2017; Pedro Lopes, 2016).

As mecânicas consistem no conjuntos de regras e condições para alcançar o objetivo desejado. Também são responsáveis por definir como será o tipo de jogo, a visão do mesmo, como será a jogabilidade de uma maneira geral (Schell, 2008). A mecânica de jogo é definida como uma etapa que consiste de sete elementos principais responsáveis por determinar como será o decorrer do jogo, sendo elas: missões/desafios, ranking, medalhas/troféus, níveis, pontos, ambientação/integração, ciclos de engajamento.

Editorial Universitat Politècnica de València

4. Desenvolvimento

Utilizando técnicas de gamificação e aprendizado baseado em jogos foi desenvolvido um jogo por turnos que possui como objetivo ajudar na aprendizagem de conceitos de gerenciamento e layout de um data center. O desenvolvimento do Cabinet foi iniciado após a definição dos elementos de game design no qual o jogo iria herdar de sua versão analógica. Como grande parte dos elementos foram mantidos e já possuindo um game design consolidado, foi possível então focar no desenvolvimento dos elementos gráficos, sonoros e mecânicos do jogo. Como motor gráfico e multiplataforma foi escolhido a Unreal Engine, pela sua flexibilidade no desenvolvimento e recursos gráficos capazes de proporcionar uma ótima experiência aos usuários.

Uma das primeiras etapas do desenvolvimento foi definir como seriam realizadas as interações entre jogador-jogador. A princípio a ideia era fazer com que toda a partida acontecesse com somente um dispositivo, de forma a que os jogadores realizassem as jogadas de maneira intercalada. Entretanto, pensou-se em utilizar as funcionalidades que a Unreal Engine proporciona, para não só permitir que cada aluno pudesse jogar em seu dispositivo, mas também em rede local e por meio da internet.

As regras do jogo seguiram os princípios da sua versão analógica e, por se tratar de um jogo de turnos digital, foram realizados alguns ajustes com o objetivo de tornar a experiência mais agradável aos alunos. No início de cada partida é definido o jogador que iniciará o turno com base na ordem de conxão da partida, portanto, o segundo jogador a se conectar será o segundo jogador a jogar no primeiro turno. O jogo divide-se em 2 fases: a fase de coleta dos recursos e a fase de compra/instalação de equipamentos. Na primeira fase, os jogadores escolhem os recursos que desejam coletar na rodada, sendo que um recurso já selecionado não pode voltar a ser escolhido até o final da rodada atual. Cada jogador possui um trabalhador, de forma que cada um possa realizar a coleta de até três recursos. Ao escolher o recurso desejado, o jogador recebe instantaneamente o mesmo. Ao final da etapa de coleta, os jogadores entram na fase de compra, onde escolherão como irão gastar os recursos coletados, podendo ser por meio da aquisição de novos racks, aquisição de novos servidores ou serviços.

Cada rack possui espaço físico para receber três servidores e, até o final da partida, podem ser adquiridos somente dois racks. Cada rack adquirido já acompanha uma *Power Supply Unit* com o objetivo de suprir a necessidade energética dos servidores (Fig. 1).

Editorial Universitat Politècnica de València



Fig. 1 Visão do data-center.

Além de ser possível jogar partidas multijogador, foi desenvolvido uma inteligência artificial para permitir que o aluno possar jogar partidas sem necessidade de uma conexão com a internet. Essa inteligência artificial foi desenvolvida utilizando uma estrutura de decisão denominada behaviour tree. Cada decisão realizada pelo agente é feita com base nos elementos presentes no ambiente, análise das escolhas do adversário e gerenciamento dos recursos que o agente possui.

A modelagem dos personagens, objetos presentes e animações contidas nas cenas foram criadas utilizando Blender, uma ferramenta *open source* de modelagem e animação 3D (Fig. 2).



Fig. 2 Visão geral do cenário.

Editorial Universitat Politècnica de València

5. Discussões e Resultados

Foi realizada uma aplicação em sala de aula com o objetivo de analisar as interações entre jogo-jogador e jogador-jogador com a intenção de avaliar questões de design e usabilidade para melhorar a experiência dos alunos. Ao longo da aplicação, 23 alunos jogaram a versão digital do jogo Cabinet e 8 alunos jogaram a versão analógica. As aplicações foram realizadas em duas turmas das disciplinas de Gestão de Sistemas e de Redes, do curso de Engenharia Informática do Instituto Politécnico de Bragança.

Antes de iniciar sua primeira partida, os alunos que jogaram a versão digital do Cabinet foram orientados a seguir um breve tutorial contido dentro do jogo, que explica as mecânicas envolvidas ao longo dos turnos e algumas dicas que podem ser fundamentais para auxiliar na vitória. Já os alunos que jogaram a versão analógica do Cabinet, contaram com um livro de regras para servir de base e orientação ao longo da partida.

Durante a aplicação do jogo Cabinet, um dos fatores mais analisados foi a interação entre os alunos. Por se tratar de um jogo que coloca ambos os alunos em um cenário competitivo, onde cada um tem que buscar construir o melhor data-center com uma quantidade de turnos pré-determinada e os recursos que são coletados ao longo dos mesmos, o jogo foi capaz de causar euforia e comoção dos jogadores em busca da vitória. Mesmo aqueles que acabavam por perder, buscavam jogar novamente contra os mesmos adversários com o objetivo de supera-los.

Houve uma melhoria notável no desempenho dos alunos ao longo das partidas, pois no início cada jogador ainda não está habituado com as mecânicas e uso dos recursos. Entretanto, assim que eles passam a perceber a importância de cada tipo de recurso, a competitividade entre os alunos aumenta. Isso é notável no momento em que eles passam a coletar os recursos não somente para uso próprio, mas muitas vezes para evitar que seu adversário obtenha vantagem ou mesmo o monopólio de algum recurso de hardware ou software que pode ser primordial para garantir a vitória.

Após a aplicação do Cabinet os alunos responderam um questionário que serviu de base para avaliação e melhoramento de algumas características presentes no Cabinet versão digital. Com os resultados obtidos foi possível tirar diversas conclusões acerca das mecânicas, jogabilidade e características presentes no jogo (Fig. 3).

Editorial Universitat Politècnica de València

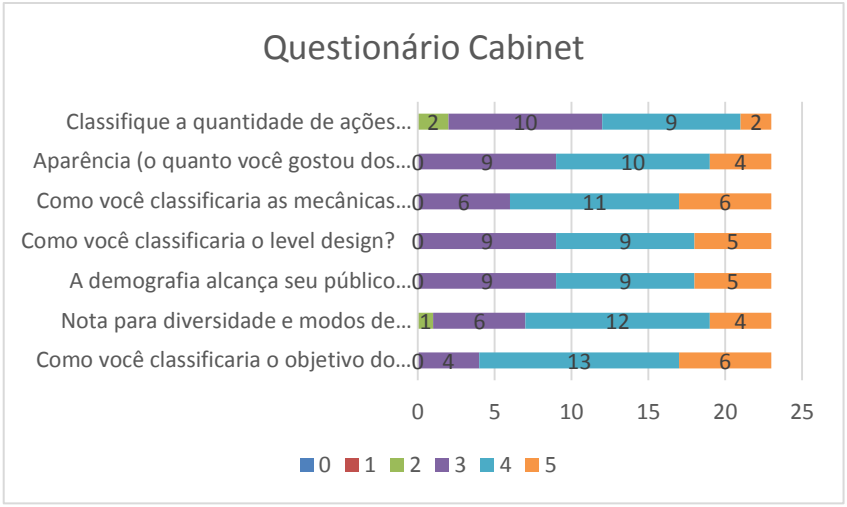


Fig 3. Respostas do questionário sobre a aplicação do jogo Cabinet.

Fica evidente de que a quantidade de ações disponíveis, segundo o ponto de vista dos jogadores, é suficiente tendendo a muitas. Atribuímos esse resultado obtido às diversas possibilidades de combinações e versatilidade disponível para o usuário, que pode optar por realizar a instalação dos tipos de servidor que quiser, seguindo sua própria abordagem afim de garantir a maior quantidade de pontos possível.

Além do questionário aplicado, foi realizado a filmagem das telas, que permitiram realizar uma análise mais aprofundada das interações jogador-jogo com o objetivo de melhorar aspectos da interface gráfica e identificar dificuldades encontradas pelos alunos.

Por meio da análise por observação da interação jogador-jogo pudemos notar que os alunos que optaram por iniciar uma partida sem seguir o tutorial inicial recomendado no início da aplicação, foram os que mais levaram tempo até concluir suas partidas, pois além de não entender completamente como o jogo funcionava, acabavam por não conseguir decidir com clareza as melhores ações a serem tomadas.

Um fator interessante observado na análise da interação entre jogador-jogo foi que os jogadores que realizaram o tutorial no início da aplicação, em sua maioria, foram os que tiveram a vitória com o menor número de partidas jogadas. Por meio da Fig. 4 pode-se ter uma noção sobre a quantidade de partidas que a amostra de alunos necessitou até conseguir sua primeira vitória.

Editorial Universitat Politècnica de València

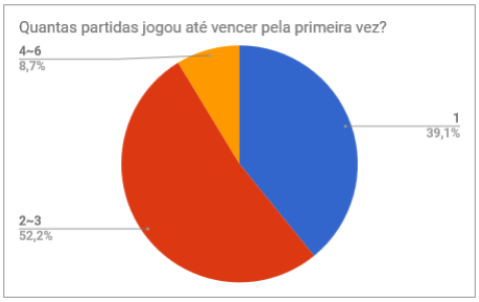


Fig. 4 Quantidade de partidas até alcançar a primeira vitória.

6. Conclusão

Jogos digitais são jogados pela grande maioria dos jovens, apesar de que esses jogos não costumam ser focados essencialmente na educação. Entretanto, a maior parte dos jogos consegue despertar a motivação no seu público alvo e também acabam por contribuir com a aprendizagem de maneira indireta. Jogos vêm sendo utilizados de maneira cada vez mais frequente em práticas pedagógicas ativas de ensino como uma ferramenta de auxílio ao aprendizado principalmente pelo aspecto dinâmico que eles possuem, enredo e mecânicas que envolvem o jogador e o coloca como protagonista e responsável pelo desfecho do jogo, motivando-oe prendendo sua atenção.

Uma análise qualitativa realizada por meio das observações e entrevistas sugere que o entendimento dos elementos presentes no jogo e a velocidade das interações entre jogojogador e jogador-jogador podem variar com base no estilo de cada jogador e na sua facilidade de aprendizado e adaptação ao ambiente do jogo.

Além do propósito de ajudar a aprender, o Cabinet ainda faz com que os alunos interajam entre si e se divirtam realizando algo que pertence ao escopo da disciplina e tornará a experiência de estudo deles mais agradável. Cabinet não se trata apenas de um jogo, mas de uma maneira diferenciada e dinâmica de ensinar elementos que pertençam a disciplina de Gestão de Sistemas e de Redes.

A área da educação está em constante evolução e cada vez mais tenta buscar a inovação nas práticas de ensino, seja utilizando novas tecnologias ou por meio de melhoramentos em técnicas já consolidadas. Apesar das inúmeras adversidades e fatores que muitas vezes acabam por distrair ou desmotivar os alunos, novas metodologias e técnicas de engajamento proporcionam maneiras diferenciadas e dinâmicas de fazer com que o aluno participe em sala de aula e sinta-se motivado a aprender.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referências

Amélia, M., & Franco, S. (2015). Práticas pedagógicas de ensinar-aprender : por entre resistências e resignações, 601–614.

Behrens, M. A., & Lopes, A. R. R. (2014). Ação docente no ensino superior : reflexões sobre paradigmas educacionais inovadores na prática pedagógica, 1–16.

Borges, T. S., & Alencar, G. (2014). Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. *Cairu Em Revista*, *3*(4), 119–143.

Busarello, R. I. (2016). *Gamification Principios e Estrategias*.

Campbell, R., Okey, J., Quitadamo, I. J., Kurtz, M. J., Paul, R. and Nosich, G., & Rathburn, B. S. (1993). Curriculum & Leadership Journal _ Skills for the 21st Century_ teaching higher-order thinking. *CBE - Life Sciences Education*, *6*, 1–15.

Castro, F. S. de. (2016). A gamification framework as a collaboration motivator for software development teams.

Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). *Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review*. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* (Vol. 14). International Journal of Educational Technology in Higher Education.

Fallis, A. . (2013). Gamificação Nas Práticas Pedagógicas: Um Desafio Para a Formação De Professores Em Tempos De Cibercultura. *Journal of Chemical Information and Modeling*, *53*(9), 1689–1699.

Huang, M., Malicky, D., & Lord, S. (2006). Choosing an optimal pedagogy: A design approach. *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*, 1–6.

Machado, A. C. T. A., Rufini, S. É., Maciel, A. G., & Bzuneck, J. A. (2012). Estilos motivacionais de professores: preferência por controle ou por autonomia. *Psicologia: Ciência e Profissão*, *32*(1), 188–201.

Nagem, R. L., Carvalhaes, D. D. O., & Dias, J. (2001). Uma proposta de metodologia de ensino com analogias. *Revista Portuguesa de Educação*, *14*(1), 197–213.

Pedro Lopes, R. (2016). Gamification As a Learning Tool. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, *2*(1), 565. https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v2.473

Schell, J. (2008). *The art of game design*. *The effects of brief mindfulness intervention on acute pain experience: An examination of individual difference* (Vol. 1).

Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification By Design*. *Vasa*.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8848

Inovando a aprendizagem através da utilização do método simulação em unidades curriculares teóricas no curso de administração

Sefisa Bezerra[a], Levi Leonido[b], Elsa Morgado[c], Mário Cardoso[d], Eduardo Dias[e]
[a] Universidade Estatual do Vale do Acaraú, Sobral, Brasil, sefisaquixada@gmail.com, [b] Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal. Universiade Católica Portuguesa (CITAR), Porto, Portugal, levileon@utad.pt, [c] UTAD, Centro de Estudos Filosóficos e Humanísticos da Universidade Católica – Braga, Portugal, levielsa@utad.pt, [d] Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, cardoso@ipb.pt, [e]Universidade Estatual do Vale do Acaraú, Sobral, Brasil, días_sobral@hotmail.com

Resumo

Na educação, atualmente, existem várias metodologias sistematizadas para promover a aprendizagem ativa que estão se consagrando nos meios acadêmicos, principalmente nas ciências aplicadas. Dentre elas está o Método de Simulação, que consiste em explorar técnicas, habilidades e alguns aspectos comportamentais do aluno, utilizando a sala de aula como um modelo de representação de um ambiente empresarial. Esse estudo pretende apresentar a importância da prática da aprendizagem Simulação como um recurso complementar em disciplinas que, a rigor, seriam tratadas como unidades curriculares somente teóricas, criando valor agregado pelo esforço mental e criativo tanto do aluno como do professor. Estudo de natureza qualitativa com abordagem vivencial onde apresentamos relatos de aprendizagem sem a pretensão de gerar conclusões sobre a temática. Devemos mencionar alguns de seus benefícios como: a intensa participação e interesse dos alunos como agentes do processo de aprendizagem e descoberta, tendo, naquele momento experimentado sucessos e fracassos em virtude do desenvolvimento do exercício da tomada de decisão, a ativação de fatores motivacionais nos alunos, a possibilidade de perceberem e usarem seus aspectos comportamentais de liderança e de desenvolvimento de equipes, a percepção da ambiência do experimento, além do uso eficiente dos escassos recursos físicos, materiais, tecnológicos e do tempo.

Palavras chave: *Simulação, métodos ativos, aprendizagem*

Editorial Universitat Politècnica de València

Abstract

In education, currently, there are several systematized methodologies to promote active learning that are being consecrated in academic circles, especially in the applied sciences. Among them is the Simulation Method, which consists of exploring techniques, skills and some behavioral aspects of the student, using the classroom as a representation model of a business environment. This study intends to present the importance of the practice of learning Simulation as a complementary resource in disciplines that, strictly speaking, would be treated as only theoretical curricular units, creating added value by the mental and creative effort of both the student and the teacher, enabling their understanding of much more clear and unforgettable, since his understanding has been up to the level of emotions and feelings. A qualitative study with experiential approach, where even if we do not intend to generate conclusions on the subject, we must mention some of its benefits such as:the intense participation and interest of the students as agents of the process of learning and discovery, having at that time experienced successes and failures due to the development of the decision making exercise, the activation of motivational factors in the students, the possibility of perceiving and using their behavioral aspects of and the efficient use of scarce physical, material, technological and time resources.

Keywords: *Simulation, active methods, learning*

1. Introdução

A prática de Simulação, embora já venha sendo utilizada há décadas em alguns países, apenas no final dos anos 90, começou a ser efetivamente utilizada no Brasil, e ainda principalmente, na área de negócios, aonde algumas universidades chegaram até a incluir como unidade curricular. Simulação Gerencial ou somente Simulação é um método de aprendizagem que se baseia na abordagem vivencial, o que pressupõe o envolvimento dos alunos no processo, permitindo a aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente através do comprometimento e da experiência de um sentimento pessoal real de sucesso ou fracasso pelos resultados obtidos (Marion & Marion, 2006). Esse estudo aborda o uso desse método destacando-o como um recurso didático na formação, no aprendizado e na prática do estudante de nível superior e seus resultados percebidos.

Trata-se de um estudo qualitativo, não se tendo a pretensão de relatos conclusivos sobre a temática. Serão relatadas práticas ocorridas em sala de aula que tiveram, no exercício da

Editorial Universitat Politècnica de València

sua realização a intenção de mostrar o desenvolvimento de processos de gestão e vários desafios gerenciais pelo qual um administrador pode vir a passar no exercício da sua função e ainda como se desenvolveram experimentos antes se transformarem em teorias. A simulação ainda é uma prática de aprendizagem inovadora no curso de administração por ser necessária uma preparação prévia e apurada de métodos de aprendizagem por parte do docente e por seu caráter interdisciplinar. Foi utilizada como um recurso didático complementar de aprendizagem nas unidades curriculares Teoria dos Jogos e Introdução a Administração, em turmas de semestres iniciais e finais no curso de Administração numa universidade pública estadual localizada na cidade de Sobral, estado do Ceará, com a finalidade de proporcionar aos alunos uma vivência real de administração. Por meio dessa atividade os alunos foram instigados a agir como administradores, observando todos os princípios que norteiam a ciência, sua prática, de modo a entender o seu processamento visto seu caráter pragmático e instrumental e que, nem sempre a universidade consegue alcançar em unidades desenvolvidas somente a partir de aulas expositivas.

2. Enquadramento

As universidades vivem, desde o último século, numa luta permanente no sentido de atualização dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Novas áreas do conhecimento influenciaram e passaram a gerar complexidade no mundo da informação, áreas como biotecnologia, robótica, inteligência artificial, entre outras, dificultando o modo de conhecer e de ensinar. A inteligência está a prova o tempo inteiro. Como disse Nóvoa (2015, p. 235) "o conhecimento é a matéria-prima da aprendizagem que tem como questão central, remetendo para à Pedagogia, dar sentido à massa disforme de dados e informações que está ao alcance dos 'polegares'. É este processo de apropriação e de interligação que define a aprendizagem".

Os cursos superiores nem sempre conseguem acompanhar esse ritmo, ainda não se avaliou a exata distância dessa realidade. Paviani (2003, p. 20) afirmou que "os conteúdos fornecidos pelo avanço científico são ensinados sem o correspondente avanço nos processos de ensino." O problema da incompletude das pesquisas científicas em atender as necessidades da população tem ligação direta com a inadequação do repasse dos conceitos e dos métodos de aprendizagem das universidades e dos acelerados movimentos tecnológicos, sociais, dentre outros. Educação superior passou a ser uma missã

o para as instituições especializadas, preparar pessoas para reger instituições de toda espécie, fins e objetivos passou a exigir uma apurada eficiência da instituição propriamente dita, dos docentes, da estrutura, dos conteúdos, das unidades e da responsabilidade perante a condição de lidar com a inteligência de outrem, com o ato de ensinar e com as manifestações do aprender. Scheffler (1974, apud Moreira, 2003, p. 131) reconhece, "em ensino, a grande diferença que existe em obter êxito e tentar obtê-lo. Assim,…o êxito em

Editorial Universitat Politècnica de València

ensinar implica em que o aluno aprenda, seja lá o que for que se está ensinando. Ninguém pode dizer que ensinou se o aluno não aprendeu".

Da mesma forma que há autores que concordam com a flexibilidade da inteligência como um elemento importante no ensino, pois as pessoas podem avaliar suas forças, suas fraquezas e descobrirem formas de reinventarem-se, seja corrigindo ou remediando-se, para prosseguirem no que podem fazer melhor e viverem melhor, assim percebemos a aprendizagem, o que mais importa é a sua validade em determinadas situações, explicamos melhor, é o resultado que poderemos obter ao utilizarmos essa ou aquela técnica.

Scheffler (1974, apud Moreira, 2003, pp. 132-133) distingue dois estágios de aprendizagem: Passiva e Ativa: Passiva: o professor fala, disserta, expõe, seus "alunos" estão ouvindo, ele obtém êxito em dizer, mas não obtém êxito automático em ensinar. Não requer exercitação nem desenvolvimento de atitudes dos alunos, daí é muito mais simples de ser obtida. Ativa: o professor utiliza vários meios de aprendizagem, como métodos de caso, resolução de problemas, simulações, elaboração e avaliação de projetos, manipulação de situações hipotéticas, vai até onde houver criatividade e aceitação dos alunos. Necessita de maior preparação do professor e uma atenta condução da aprendizagem individual e coletiva e dos meios empregados.

Quando o aluno busca o ensino superior, normalmente, ele vai ao encontro de uma área específica do conhecimento, modifica suas atitudes, passa a dar valor a novos conhecimentos e novas experiências, cria grupos de afinidade, enfim, desenvolve outras maneiras de compreensão, em substituição a aprendizagem repetitiva ou mecanizada. Há uma abertura a novas formas de aprendizagem, a inteligência se move e a instituição tem que estar preparada.

Segundo Abreu e Masetto (1982) qualquer que seja a forma adotada de ensino da instituição existem princípios comuns a todos os que se preocupam com a aprendizagem do aluno, são eles: 1 -Toda aprendizagem, precisa ser significativa para quem aprende, precisando que ele se envolva como pessoa com ideias, sentimentos, cultura, sociedade e que suscite, modificações no comportamento do aluno (grifo meu). 2 -Toda aprendizagem é pessoal e envolve mudança de comportamento. 3 - Toda aprendizagem precisa visar objetivos realísticos, para que se seja significativo e possibilite uma práxis, senão talvez não cause interesse. 4 - Toda aprendizagem precisa ser acompanhada de um feedback imediato. 5 - Toda aprendizagem precisa ser embasada em um bom relacionamento interpessoal.

Barbosa e Moura (2013, p. 52) afirmaram que "complementando esses requisitos de aprendizagem, é indispensável que eles(alunos) sejam capazes de exercer valores e condições de formação humana, considerados essenciais no mundo do trabalho contemporâneo, tais como: conduta ética, capacidade de iniciativa, criatividade, flexibilidade, autocontrole, comunicação, dentre outros". Isso não há dúvida de que, mesmo

Editorial Universitat Politècnica de València

com toda complexidade, não deverá ser substituído ou desmerecido dentro de um processo humano como é a aprendizagem.

A forma de lidar com a aprendizagem e o ensino é que define se a metodologia é válida, as inovações pedagógicas não farão sentido se não forem adotadas, e ainda, mudanças legais e reorganização curricular nem sempre possibilitam e nem geram os resultados esperados. É nessa perspectiva que metodologias ativas se apresentam como contribuição relevante na criação de ambientes de aprendizagem contextualizada, com impactos de grande interesse e resultados mais pontuais

De acordo com o objetivo de cada ciência se define o método de lidar. Nas ciências sociais aplicadas há uma incessante busca de resultados através de procedimentos específicos na busca da efetividade e do atendimento à sociedade, então é essencial o reconhecimento dessas características na definição do processo de ensino, da metodologia a ser utilizada. A partir daí, cada instituição define como fazer a abordagem em sala de aula e como irá atingir sua proposta pedagógica. Fica inviável e até impossível que se possa construir uma proposta pedagógica que contenha todos os elementos que contemplem todas as ciências trabalhadas por àquela instituição, e ainda venha definida, de forma fechada, a proposta pedagógica com procedimentos e métodos inseridos. Cada curso, de acordo com suas especificidades, define junto com seus atores a adequação do método, a forma de aprendizagem, como melhor aproveitar a experiência dos alunos na busca dos resultados esperados. Entendemos que um bom método é aquele em que o aluno tem participação ativa e é direcionado pelo professor. Para se envolver ativamente no processo de aprendizagem, o aluno deve interagir a todo instante, seja lendo, escrevendo, perguntando, discutindo, resolvendo problemas, desenvolvendo projetos. "Nesse sentido, as estratégias que promovem aprendizagem ativa podem ser definidas como sendo atividades que ocupam o aluno em fazer alguma coisa e, ao mesmo tempo, o leva a pensar sobre as coisas que está fazendo (Silberman, 1996, apud Barbosa & Moura, 2013, p. 55).

Vale ressaltar que metodologias ativas de aprendizagem envolvem métodos ativos de ensino, ou melhor, para tornar o momento de ensino aprendizagem mais produtivo e colaborativo podemos usar diversas estratégias de ensino, criando valor agregado pelo esforço mental e criativo, algumas dessas estratégias já são conhecidas como as que seguem: criação de sites ou de redes sociais visando troca de informações e atualizações; simulação de processos e casos específicos por área; produção de mapas conceituais para aprofundamento e esclarecimento de assuntos; brainstorming para de solução de problemas; brainstorming para lançamento de ideias, serviços ou produtos; seminários; projeção de filmes alusivos a temática estudada; orientação e criação de vídeos educativos sobre a temática estudada; gamefication; prototipagem e testagem de produtos ou serviços; leitura orientada; debates sobre temas da atualidade; rodas de conversas; estudos de caso sobre

Editorial Universitat Politècnica de València

uma área específica; discussão de temáticas inovadoras para a formação profissional; visitas técnicas e orientadas; excursões e exposições vivenciadas; palestras interativas.

A definição da estratégia e o recurso ou instrumental a ser utilizado vai até onde houver a criatividade, o atingimento da finalidade do assunto que estiver sendo tratado, a unidade curricular permitir e principalmente, até onde os alunos estiverem absorvendo e aceitando.

Existem também metodologias sistematizadas para promover a aprendizagem ativas que estão se consagrando nos meios acadêmicos, principalmente nas ciências aplicadas, onde a relação teoria e prática é muito buscada. Essas metodologias trazem para sala de aula possibilidades de resolutividade de casos reais, que além de envolver o aluno numa condição de vivência, de conhecimento de conjuntura e de aspectos que ainda lhes ajudarão a gerar juízo de valor, desenvolver e aprimorar inteligências como a interpessoal, intrapessoal, emocional, as presentes na própria matriz curricular, além das competências desejadas. São elas: aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, peer instruction, just in time teaching, aprendizagem baseada em times, método de caso e simulações.

Buscamos aqui apresentar a importância do uso de um método ativo específico de aprendizagem que é a simulação e é muito propício para os cursos das sociais aplicadas, especificamente Administração pois levará a uma diferenciação em relação às tradicionais formas de aprendizagem.

Conforme Marion e Marion(2006) o método de simulação empresarial é utilizado para capacitação gerencial, explora muitas técnicas, habilidades, explora também alguns aspectos comportamentais utilizando um modelo de ambiente empresarial. “Simulando não apenas o funcionamento de uma empresa, mas principalmente o seu gerenciamento interno ou do seu relacionamento externo” (Marion & Marion, 2006, p.85). Tem como principais características a possibilidade de revisão e assimilação de conceitos apreendidos das unidades curriculares, os participantes agem ativamente na gestão das empresas simuladas, o processo é cíclico, fornecem oportunidades de participação interativa através de demonstrações ou servir de suporte a ConcepTests, incentiva e orienta o processo de descoberta do aluno, proporcionando-lhe um ambiente divertido e atraente no qual poderá fazer perguntas e ter feedback para descobrir a resposta, apesar de não substituírem as situações reais, vários estudos têm mostrado que sua utilização gera bons resultados em questões conceituais sobre o assunto, motiva a participação do aluno, possibilita que se façam coisas que são impossíveis de serem feitas no mundo real, uma simulação pode levar à aprendizagem relativamente rápida e muito eficaz de assuntos difíceis, dentre outras.

Como benefícios desse método para o meio acadêmico podemos citar que: os alunos tornam-se agentes ativos do processo de aprendizagem, possibilitando experimentar sucessos ou fracassos em virtudes das decisões tomadas, o que é muito motivador e torna a

Editorial Universitat Politècnica de València

aprendizagem também dinâmica, permite a práxis em sala de aula e em tempo compactado e porque não dizer real, uso das ferramentas de apoio didático e de gestão e ainda há a possibilidade de trabalhar aspectos comportamentais, de liderança e desenvolvimento de equipes. Mas há também limitações nesse método, como: podem aparecer o desmedido valor a busca por resultados positivos como se a simulação fosse uma disputa, há que se ter consciência que é uma simulação, na vida real, podem surgir outras variáveis não previstas nesse método, o tempo de realização, embora planejado, não é igual ao de ações reais, dentre outras questões esses foram os principais limitadores. Há de se destacar o papel do professor orientador, condutor do processo, que deve ser conhecedor da didática da aprendizagem e do método, deve ter conhecimento sistêmico da ciência que trabalha a simulação, ter uma boa experiência de gestão e ainda consideramos imprescindível ter criatividade na condução do processo.

3. Metodologia

Estudo de natureza qualitativa com abordagem vivencial onde apresentamos relatos de aprendizados desenvolvidos através do método de simulação. Com a simulação os alunos compreenderam melhor a aplicação e a prática da aprendizagem dos conceitos e uso dos recursos gerenciais. Foi realizado com estudantes do curso de Administração de uma universidade publica do estado do Ceará, Brasil, com matrículas ativas, dados do primeiro semestre de 2018 (matrículas semestrais), nas unidades curriculares Introdução à Administração (primeiro ano do curso) e Jogos Empresariais (último ano do curso).

Foi utilizado um roteiro semi estruturado trabalhado de forma coletiva pelos pesquisadores/professores. Ao final do processo didático, os alunos participavam de uma roda de conversa onde relatavam sobre a experiência de gestão vivida de forma simulada e sobre a experiência do uso desse método de aprendizagem.

4. Resultados e Discussões

Como principal resultado temos como foi fundamental perceber nos depoimentos dos alunos o quanto eles passaram a respeitar mais a gestão e a importância da formação acadêmica para o exercício da prática.

O roteiro semi estruturado interrogava: sobre a simulação como método de ensino, o que o aluno esperava ao participar daquele método e o que a simulação poderia proporcionar e proporcionou com a unidade curricular. Nesse contexto também foram desenvolvidas atividades lúdicas, dinâmicas de grupos e trabalhos em equipe.

Editorial Universitat Politècnica de València

Na unidade curricular Jogos Empresariais se desenvolveu vários tópicos da Gestão: negociação, tomada de decisão, produção, estratégias de gestão, marketing, logística, recursos humanos, finanças e visão analítica. Foram vários encontros durante o semestre em curso, onde se desenvolveram ações juntas ou não das temáticas mencionadas a partir de

Na unidade curricular Introdução à Administração se desenvolveu uma reprodução específica de uma teoria, a Administração Científica. Foi recriado um cenário de linha de produção e foi possibilitado aos alunos vivenciarem o contexto da época e buscarem entender como a teoria aconteceu e ressignificarem-na com outras possibilidades.

O resultado da prática da simulação foi extremamente positivo por várias perspectivas: os alunos afirmaram que ajudou a desenvolver suas habilidades empresariais, ao tempo que aplicavam os conhecimentos teóricos na prática simulada, exercitaram o uso da informação na tomada de decisão, enfrentaram desafios, interagiram e discutiram com os colegas, sentiram as dificuldades de lidar com as minorias e demissões dentro da organização simulada; quanto da participação, os alunos vivenciaram as atividade de forma séria, responsável, ativa, comprometida e válida; a da práxis, aliaram conhecimento de gestão, bem estar coletivo, dentre outros conceitos, e principalmente, que é a tônica desse relato, a do uso do método ativo de aprendizagem chamado simulação, o aluno interagiu com o assunto em estudo, foi estimulado a construir o conhecimento ao invés de somente recebê-lo de forma passiva, a atuação dos professores foi de orientação e de interação com as situações e com o contexto, além de proporcionar as descobertas feitas pelos próprios alunos na prática do conhecimento percebido.

Referências

Abreu, M. C. T. A., & Masetto, M. T. (1982). O Professor universitário em aula: prática e princípios teóricos. São Paulo: Cortez.

Barbosa, E. F., & Moura, D. G. (2013). Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro, 39(2), 48-67.

Marion, J.C. & Marion, A.L.C.(2006) Metodologias de ensino na área de negócios: para cursos de administração, gestão, contabilidade e MBA. São Paulo: Atlas.

Moreira, D. A. (2003). A Linguagem da educação: aplicação de algumas ideias de Israel Scheffler. In D. A. Moreira (Org.), Didática do ensino superior: técnicas e tendências. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

Nóvoa, A. (2015). Escola sem escolas? In F.C. Pinto (Coord.), Educação, História e Políticas. Tributo a Rogério Fernandes (pp. 221-239). Lisboa: Edições Piaget.

Paviani, J. (2003). Ensinar, deixar aprender. Coleção Filosofia, 154. Porto Alegre: EDIPUCRS.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8897

Diferenciação pedagógica no 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.ºCEB)

João Alvaro Martins[a], Rui Pedro Lopes[a,b], Cristina Mesquita[a,c]
[a]Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, [b]Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, [c]Centro de Investigação em Educação Básica, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Resumo

O presente estudo aborda a diferenciação pedagógica e foi desenvolvido no âmbito do estágio curricular do mestrado no 1.º CEB, tendo como atores centrais uma turma do quarto ano (9 anos de idade) e o estagiário. O estudo centra-se no papel do professor (estagiário) enquanto diferenciador, motivador e desafiador das crianças, e na tentativa de adequar as suas práticas ao grupo, de modo a conseguir apoiar cada criança na sua individualidade, ritmo e especificidade cultural. A investigação tem como suporte concetual as linhas que defendem que a diferenciação pedagógica é uma forma de valorizar e motivar a criança para a aprendizagem, envolvendo-a e apoiando-a na procura de conhecimentos. Assenta numa investigação quantiqualitativa, uma vez que surgem dados de caráter quantitativo e qualitativo. Para recolher estes dados, foram utilizadas diferentes técnicas e instrumentos que incluem notas de campo e gravação vídeo da ação educativa para avaliar o desempenho do professor (neste caso, o empenhamento do estagiário). Foi, também, utilizada a escala de empenhamento do adulto, com os procedimentos descritos no Manual Desenvolvendo a Qualidade em Parcerias de Bertram e Pascal. Dos resultados emerge a necessária aprendizagem das interações do professor, no sentido de potenciar de forma mais intencional a diferenciação pedagógica, o questionamento e o desafio oportunos

Palavras-chave: *diferenciação pedagógica, 1.º CEB, escala de empenhamento do adulto*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Diferenciação pedagógica: conceito, estratégias e processos

O conceito de Diferenciação Pedagógica (DP) tem sido alvo de algumas reformulações alterações que são reflexo das conceções e tendências que se têm observado observaram ao longo dos séculos XX e XXI. Estas conceções opiniões procuram explicitar não só clarificar o conceito, mas também analisar as dimensões inerentes a este processo, nomeadamente os conteúdos, os processos e as estratégias.

É essencial que se faça uma reflexão diacrónica para nos permitir compreender a evolução do conceito nos séculos XX e XXI. O tema começou a ser discutido em vários países, numa época de grande agitação social em que a luta pelos direitos de igualdade e justiça social dominava o discurso ideológico e educativo internacional.

Se analisarmos toda a evolução do processo educativo, percebemos que nos anos 50 do século XX, os sistemas educativos não se preocupavam com a DP, uma vez que não existia avaliação sumativa, a escola era de elites, que apenas determinadas pessoas, com certo estatuto social, podiam aceder. A partir dos anos 60, as mudanças começaram a surgir, incluiu-seuma vertente formativa de avaliação, e a escola sofreu uma reformulação nos seus objetivos e modos de ação. A progressão e expansão da escolarização a todas as camadas da sociedade, passou a estar ao serviço de todos tornando-se naquilo que se designa por escola de massas e é neste enquadramento que se começa a discutir as questões em torno dos modelos de DP (Santos, 2008).

Neste sentido, surgem também alguns modelos pedagógicos, como o modelo designado de *Pedagogia por Objetivos*, de Benjamin Bloom (1976), que defendia uma aprendizagem através de um encadeamento de objetivos, assente em pré-requisitos que os alunos precisavam de ter, introduzindo também o conceito de avaliação formativa (Mikus, 2012).

Neste contexto, o termo DP, ganha importância mas ainda com um significado muito distinto do que é atualmente. Naquela altura, DP significava apenas dar mais tempo aos alunos que ainda não tinha conseguido cumprir as tarefas e alcançado os objetivos pretendidos.

A partir deste modelo começou-se a perceber a possibilidade da existência de diferentes ritmos de aprendizagem, e assim começa a haver uma evolução do entendimento do que é ensinar e aprender. A aprendizagem deixa de ser consideradacomo um processo linear, passando a ser vista, como um processo complexo, que implica que não somos todos iguais, e que cada ser humano é distinto do outro, quer isto dizer que não é apenas a idade a explicar as diferenças de desempenho, mas sobretudo as diferentes e diversas formas de pensar e de estabelecer relações entre o que sabemos e o que aprendemos de novo.

No contexto educativo atual a DP ganha nova relevância.. De acordo com Santos (2008), a globalização, as interdependências transnacionais e os novos paradigmas económico e

Editorial Universitat Politècnica de València

social e as questões da diversidade e da multiculturalidade, trazem novos desafios para a escola e a necessidade de novos compromissos sobre o que ensinar/aprender, bem como, os novos modos de ensinar e de aprender. A escola assume assim um papel fundamental na sociedade, como veículo de construção de valores e compromissos sociais.

1.1. A importância de realizar a diferenciação pedagógica

Atualmente, os que chegam e saem da escola são pessoas diferentes, provenientes de diferentes meios, culturas, etnias, religiões. São crianças que têm ritmos e modos de aprendizagem diferenciados, o que implica uma lógica de ação, centrada na identidade de cada um e ao mesmo tempo do grupo, enquanto elemento de pertença.

Desta forma, o trabalho dos professores como agentes educativos, reveste-se de uma enorme importância e assume-se como um trabalho complexo, uma vez que cada vez mais, educar ultrapassa as dimensões cognitivas de aprendizagem envolvendo também as dimensões psicomotoras, culturais e emocionais.

De acordo com Gardner (1994), numa escola que realça, sobretudo, o conhecimento das áreas curriculares, em que as crianças são mais valorizadas pelas inteligências linguísticas e logico-matemáticas, o professor deve ser capaz de motivar as crianças e criar um ensino integrador e motivador, utilizando estratégias que sejam adequadas às caraterísticas do seu grupo.Deve ser capaz de criar novos contextos que sejam adaptados às individualidades do grupo e, assim, conseguir chegar a todos.

Nesta linha de pensamento, considera-se que diferenciar, é um processo complexo, que não depende apenas do professor, mas também das crianças, do currículo, das metodologias, estratégias, atividades que orientam as crianças na construção e desenvolvimento da sua autonomia na aprendizagem. Para Santos (2009), diferenciar é adaptar as práticas de ensino às crianças que se tem, atendendo às suas características pessoais, mas também às coletivascoletivas, aos seus pontos fortes e aos aspetos menos conseguidos. Para isso, é necessário haver um conhecimento profundo sobre os mesmos bem como o conhecimento e domínio de múltiplas estratégias de ensino-aprendizagem. Ao promover a diferenciação o professor está não só a criar o interesse, como também a despertar motivação à criança tornando-a mais autónoma, ativa, participativa e crítica.

A definição de Tomlison e Allan (2002), integra um conjunto de fatores e princípios que importa considerar na definição. As autoras apresentam uma conceptualização que se encontra sistematizada na figura 1.

Editorial Universitat Politècnica de València

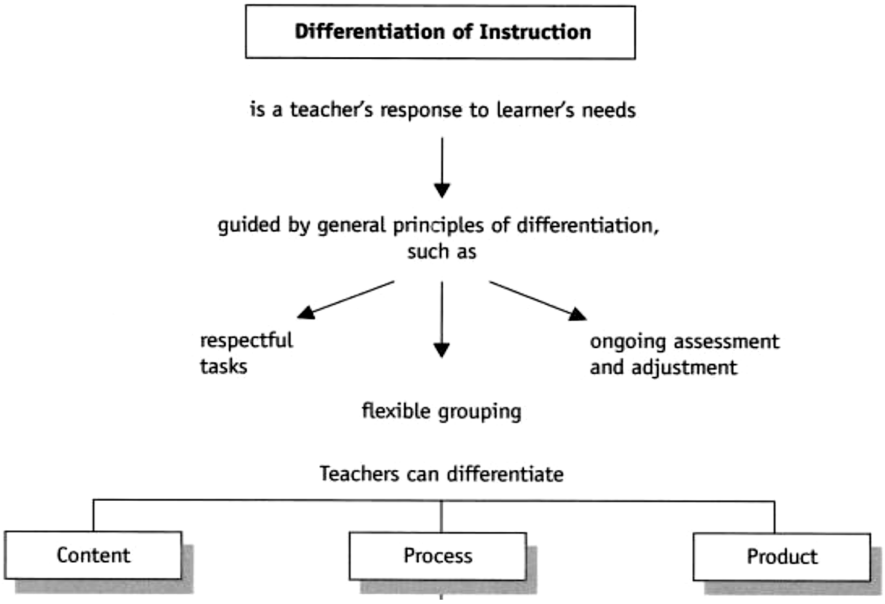


***Figura** 1 – Mapa de conceptualização para a diferenciação pedagógica*

Segundo as autoras a diferenciação em contexto escolar, pode ser definida como a resposta dos professores às necessidades dos aprendentes, guiada por três princípios fundamentais de diferenciação: **(i)** conceção de tarefas respeitadoras das caraterísticas de cada criança; **(ii)** construção de grupos flexíveis e **(iii)** um processo de contínuo reajustamento e reavaliação. Neste processo os docentes devem realizar diferenciação a três níveis: dos conteúdos, dos processos e dos produtos, tendo em consideração os ritmos (prontidão), os interesses e o perfil de aprendizagem. Conforme salientam as autoras este processo realiza-se através de um conjunto de estratégias e recursos de aprendizagem tais como: inteligências múltiplas, *Jigsaw*¸ variedade de textos, grupo de investigação, questionários *online*, etc.

O professor ao diferenciar a sua ação pedagógica, está apenas a adequar métodos, técnicas e matérias, de acordo com as necessidades de cada criança, aceitando assim as suas diferenças e ao mesmo tempo reconhecendo que ela é capaz.

Tomlinson (2008) salienta que, em salas onde a DP é pouco relevante, apenas as semelhanças entre os alunos são o foco da ação.Por sua vez, em salas onde a DP é considerada e assumida, os pontos em comum das crianças são reconhecidos e

Editorial Universitat Politècnica de València

desenvolvidos, mas as diferenças são elementos muito importantes no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, ao promover a diferenciação o professor está não criará sóo interesse, como também irá motivar a criança, tornando-a mais autónoma, ativa, participativa e crítica, pois um dos fatores que se evidencia no ensino diferenciado é o envolvimento dos alunos. Este envolvimento resultará do tipo de experiências de ensino aprendizagem que se oferecem e se elas são relevantes, interessantes e apelam à participação ativa das crianças.

De seguida apresentamos três aspetos que devem ser considerados quando pretendemos realizar DP: a diferenciação dos conteúdos, dos processos e dos produtos.

1.2. Diferenciação de conteúdos, processos e produtos

Quando falamos em diferenciação de conteúdos, referimo-nos ao processo que procura dar uma resposta a três aspetos: nível de preparação, de interesses e perfil de aprendizagem dos alunos.

De acordo com Tomlinson (2008), a diferenciação de conteúdo relativamente ao nível de preparação, tem como objetivo "ajustar o material ou informação ensinada aos alunos à sua capacidade de leitura e compreensão" (p. 117). Prende-se com a adequação dos conteúdos aos conhecimentos prévios da criança.

A autora apresenta uma solução para facilitar este processo, e designa-a de *Equalizador*, e refere como deve o professor proceder para conseguir adequar os conteúdos de acordo com as especificidades de cada criança. O equalizador, serve para planificar aulas diferenciadas, apresentando a configuração de um equalizador de uma aparelhagem com os botões. Estes botões servem para "ajustar (…) de acordo com as diferentes necessidades dos alunos" e assim conseguimos desafiar mais as possibilidades das crianças adequando de uma maneira mais eficaz "materiais, atividades e produtos" (p. 79).

Assim, a utilização do *equalizador*, em turmas diferenciadas, considera os seguintes elementos: i) do básico ao mais complicado, considerando as informações, ideias materiais e aplicações; ii) do concreto ao mais abstrato, tendo em conta as representações, ideias, aplicações e materiais; iii) do simples ao complexo, implicando os recursos, pesquisa, questões, problemas, capacidades e objetivos; iv) de faceta única a facetas múltiplas, incluindo indicações, problemas, aplicação, soluções, abordagens e ligações disciplinares; v) pequeno salto ou grande salto com a aplicação, *insight* e transferência; vi) mais estruturada ou mais aberta, relativa a soluções, decisões e abordagens; vii) menor autonomia ou maior autonomia, concedida nos processos de planificação, conceção e monitorização e viii) lenta ou rápida, considerando o ritmo de estudo e o ritmos de raciocínio. Nesta conceção, importa pensar em estratégias que operacionalizem as ideias anteriormente apresentadas.

Editorial Universitat Politècnica de València

No que diz respeito à diferenciação de conteúdos com base no interesse, ela constitui-se como uma constante procura por parte do professor da adequação dos conteúdos com base nos interesses das crianças. Segundo Tomlinson (2008), o professor deve procurar deversificar materiais e ter várias ideias para que consiga refletir-se nos interesses das crianças.

Por último, diferenciação de conteúdos de acordo com o perfil de aprendizagem, prende-se com o facto de assegurar que cada criança tenha vários possibilidade de recorrer a materiais com ideias que correspondam à sua maneira preferida de aprender (Tomlinson, 2008).

Relativamente à diferenciação de processos como a própria palavra "processos" indica, tem a ver com processar, ou seja, compreender e assimilar algo novo. É necessário, quando entramos em contacto com algo novo, tempo para assimilar, compreender, para assim conseguirmos tirar algum significado. Diferenciação de processos é isso mesmo, é permitir à criança que durante o processo de aprender algo novo, tenha tempo para conseguir chegar a um significado.

Para Tomlinson (2008), diferenciar o processo deve respeitar os três aspetos referidos anteriormente (nível de preparação, interesse e perfil de aprendizagem) e que passamos a citar:

i. "diferenciar o processo de acordo com o nível de preparação do aluno significa adequar a complexidade de uma tarefa ao actual nível de compreensão e competências do aluno;
ii. diferenciar o processo de acordo com o interesse do aluno implica dar a oportunidade de escolha aos alunos acerca de aspectos de um tópico no qual se podem especializar ou ajudá-los a fazer corresponder um interesse pessoal a um objectivo de compreensão;
iii. diferenciar o processo de acordo com o perfil de aprendizagem do aluno costuma significar encorajar os alunos a compreenderem uma ideia através de uma forma preferida de aprendizagem" (p. 128).

Assim, e nunca esquecendo os aspetos acima referidos, o professor deve adequar as tarefas, proporcionando oportunidades de escolha e incentivando a compreensão das ideias através da forma de aprendizagem que as crianças mais gostem.

Num último ponto, a diferenciação de produtos é referente ao produto, ou seja, está relacionada com a diversidade de modos de pensar das crianças e para tal há que procurar diversificar o tipo de abordagens e estratégias na resolução de tarefas. Cada criança tem o seu produto, ou seja, o produto representa todo o vasto conhecimento que a criança tem.

Tomlinson (2008) defende que, o produto deve ser usado paraajudar as crianças a aplicar as suas ideias e capacidades e a explorar formas de expressão que lhes são desconhecidas.

Editorial Universitat Politècnica de València

Assim, a diferenciação de produtos deve contribuir para fazer as crianças pensar, aplicar e desenvolver todos os conhecimentos essenciais. Como tal, deve professor conhecer os "níve[is] de compreensão e capacidade" de pensar da criança e, deste modo, adequar as tarefas de acordo com a especificidade de cada criança (p. 135). Por este motivo, as tarefas bem concebidas podem ser altamente motivadoras e entusiasmantes.

1.3. Ambientes promotores de aprendizagens diferenciadoras

Tal como se afirma no *Teaching and learning international survey* (OECD, 2009), o ambiente educativo é um fator muito importante a ter em conta na diferenciação pedagógica, uma vez que afeta os resultados e a capacidade de concentração das crianças. As ações detas nas salas de aprendizagem e a criação de um ambiente favorecedor e seguro tem-se revelado como uma dimensão fundamental na realidade das escolas e na promoção do sucesso educativo das mesmas. Neste sentido, salienta-se que esta é uma das dimensões mais desafiantes no trabalho dos professores.

Para Heacox (2006), é importante que o professor consiga promover algumas características que a seguir se enunciam, para que o ambiente em sala seja favorável à DP. É então necessário que o professor:

i. promova a aceitação das diferenças;
ii. afirme que todos os alunos têm pontos fortes que podem ser usados na aprendizagem;
iii. reconheça que para o trabalho ser justo deve, por vezes, ser diferente;
iv. reconheça que o sucesso tem diferentes significados para diferentes pessoas;
v. permita que as crianças trabalhem com várias pessoas para alcançarem vários objetivos;
vi. reconheça que a motivação-chave é o interesse e que todos os alunos têm interesses diferentes;
vii. crie sentimentos de competência social e de confiança na aprendizagem; valorize o esforço e o melhor que cada criança dá;
viii. favoreça e louva o sucesso obtido pelas crianças tanto em trabalhos com maior grau de dificuldade como em trabalhos de grau de menor dificuldade;
ix. encoraje a exploração dos interesses, dos pontos fortes e das preferências de aprendizagem de cada criança;
x. alimente o espírito criativo de cada criança;
xi. valorize o trabalho de todos.

Para que tudo isto seja exequível e para que a DP aconteça é necessário criar uma estrutura complexa de organização pedagógica, na sala de atividades e de aulas, ao nível da

Editorial Universitat Politècnica de València

organização dos materiais, das atividades e das tarefas, da organização do tempo e do espaço. Só assim será possível ao professor adequar as estratégias que melhor se adaptam às caraterísticas presentes no contexto.

1.4. Organização temporal

A organização do tempo, não é de modo algum desprovida de intencionalidade pedagógica,tem uma grande importância e impacto no desenvolvimento cognitivo, emocional e social das crianças. Como nos dizem Zabalza (1998) e Hohmann e Weikart (2011), para além da segurança e autonomia, a rotina diária é uma mais-valia, uma vez que lhe é atribuída um papel importante no momento de definir o contexto no qual as crianças se movimentam e agem. Hohmann e Weikart (2011), completam a ideia, referindo que adequada apropriação da estrutura da rotina diária, permite à criança aceder a tempo suficiente para perseguir os seus interesses, fazer escolhas, tomar decisões e resolver problemas à sua dimensão no contexto dos acontecimentos que vão surgindo.

Relativamente ao 1.º CEB, a organização do tempo está implícita na gestão e organização do currículo. Cadima (1997) descreve uma realidade que vigora já alguns tempos nas escolas e que muitos professores têm dificuldade em compreender. Para a autora, o currículo é um percurso que deve ser feito por todas as crianças e preferencialmente de forma individualizada, pois nem todas começam do mesmo ponto de partida. Neste sentido a autora considera que é assim, importante que todos os professores entendam que é necessário adequar e flexibilizar o tempo, para que todas as crianças consigam realizar as tarefas e alcançar os objetivos pretendidos ao seu ritmo.

De acordo com Folque (1999) e Niza (2000), a diversidade curricular situa-se, neste modelo, principalmente nos processos organizativos de ensino/aprendizagem, e o currículo serve ao professor como um instrumento de que ele se apropria e sobre o qual toma as suas decisões e reconstruções. Aqui o professor tem uma posição e uma opinião, visto que ele é o autor e ator desse currículo, autor pois é ele quem o constrói adequando-o à realidade concreta que tem na sua sala através da adequação de tarefas respeitadoras das caraterísticas das crianças, e ator porque o põe em prática.

1.5. Organização espacial

O espaço e a sua organização têm um papel fundamental no modo de aprendizagem das crianças, uma vez que nele se centralizam todas as aprendizagens, o que influencia o modo como o professor e as crianças pensam e se comportam.

Segundo Hohmann e Weikart (2011), as crianças precisam de "espaço para usar objetos e materiais, fazer explorações, criar e resolver problemas, espaço para se mover livremente, falar à vontade sobre o que estão a fazer, espaço para guardar as suas coisas e exibir as suas

Editorial Universitat Politècnica de València

invenções, e espaço para os adultos se juntarem para as apoiar nos seus objetivos e interesses" (p. 162).

Ao professor cabe a tarefa de organizar o espaço, ajustando-o às caraterísticas das crianças, e, por isso, um espaço com uma organização flexível e não fixa. Conforme refere Cunha (2013), não existe um "modelo ideal" de organização do espaço, pois este é organizado em função do grupo de crianças que acolhe. É fundamental que o ambiente educativo seja pensado a partir delas e para elas, no sentido potenciar e estimular o seu desenvolvimento e possibilitem as relações, a expressão das múltiplas formas de linguagem, a vivência livre do seu imaginário, tomadas de decisões, que as permita serem autónomas e livres. Só assim, a criança sentirá curiosidade para explorar e encontrará novos desafios.

2. Metodologia

Nesta secção do trabalho, pretendemos apresentar uma breve descrição da metodologia que sustenta este estudo com base na investigação que se pretendia realizar.

Utilizamos uma linha metodológica que se orientou pelos princípios da investigação-ação

Através deste estudo, pretendíamos analisar os modos de ação que favorecem a DP, tendo em conta os interesses, os ritmos e as necessidades de aprendizagem de cada criança. Utilizamos a escala de empenhamento do adulto, constantes no Manual DQP (Bertram & Pascal, 2009), que nos permitiu aferir dados de caráter quantitativo.

2.1. A escala de empenhamento do adulto

Para avaliação do desempenho docente, neste caso do desempenho do estagiário, foi utilizada a *escala de empenhamento do adulto* (Bertram & Pascal, 2009).

Esta escala, através dos seus indicadores, permite refletir sobre as realidades educativas e identificar o tipo de interações entre o adulto-criança. Segundo Bertram e Pascal (1999), este instrumento permite "observar os educadores e os auxiliares da acção educativa na sua interacção com as crianças" (p. 102). Ainda de acordo com os mesmos autores, a escala foi "desenhada para apoiar a auto-avaliação e a melhoria dos contextos educativos" (p. 35), e constitui uma técnica de observação que "mede as qualidades de um ensino eficaz demonstradas pelo adulto" (p. 22).

Esta escala é avaliada em três categorias:

i. Sensibilidade – trata-se da atenção e cuidado que o professor demonstra ter para com os sentimentos e bem-estar emocional da criança;
ii. Estimulação – reporta-se à forma como o professor concretiza a sua intervenção no processo de aprendizagem e ao conteúdo dessa mesma intervenção;

Editorial Universitat Politècnica de València

iii. Autonomia – trata-se do grau de liberdade que o professor dá à criança para escolher, experimentar, emitir juízos, exprimir ideias e opiniões, negociar. Engloba também o modo como o adulto lida com os conflitos, as regras e os problemas de comportamento.

Em cada uma destas categorias de ação o empenhamento é classificado de um a cinco. As observações classificadas no nível um indicam a total falta de empenhamento; no nível dois, atitudes onde predomina a falta de empenhamento com traços de empenhamento; no nível três o adulto revela atitudes neutras face ao empenhamento; o nível quatro indica atitudes predominantes de empenhamento com alguns traços de falta de empenhamento e, o nível cinco reporta-se ao total empenhamento do adulto.

3. Análise e discussão dos dados

Os dados apresentados são o resultado das observações realizadas ao longo de todo o processo de intervenção na prática, considerando a *escala de empenhamento do adulto* (Bertram & Pascal, 2009).

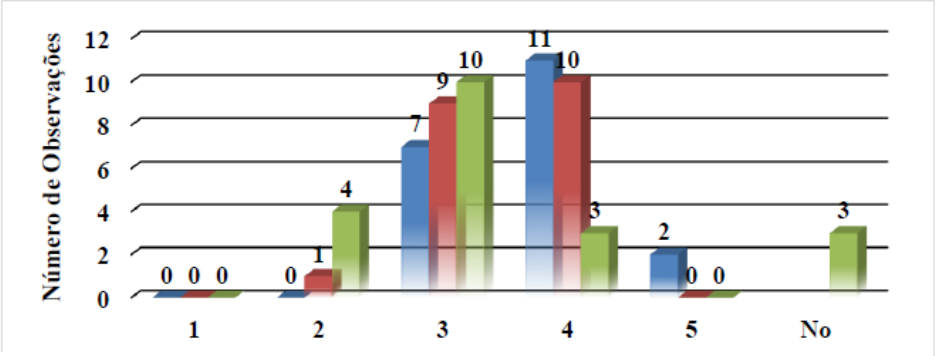


Gráfico 1 - Análise global dos resultados da escala de empenhamento do adulto em contexto de 1.º CEB.

Através da análise do gráfico 1 verificamos que a pontuação se subdivide entre o nível dois e o nível cinco, o que demonstra que existiram pequenas variações nas caraterísticas do estilo de mediação da ação educativa do adulto. Verificamos também que não se registaram observações no nível um, o que significa que a intervenção do professor, no processo de aprendizagem das crianças, não apresenta caraterísticas de total falta de empenhamento.

O gráfico 1 apresenta a frequência global nas três subescalas (sensibilidade, autonomia, estimulação), mostra que a frequência da sensibilidade é mais elevada relativamente às outras subescalas, que nas subescalas, da autonomia e da estimulação, se apresentam relativamente próximas. É importante realçar que o valor absoluto da frequência de

Editorial Universitat Politècnica de València

comportamentos não observados é igual ao valor da frequência do nível quatro relativos à subescala da autonomia.

Subescala \ Nível	1	2	3	4	5	NO	Total	Média
Sensibilidade	0	0	7	11	2		20	3,75
Estimulação	0	1	9	10	0		20	3,45
Autonomia	0	4	10	3	0	3	20	2,5

Tabela 1 -Médias globais da escala do empenhamento do adulto em contexto de 1.º CEB

Através da análise dos dados conseguimos perceber que o valor da subescala da sensibilidade (3,75) é maior que o valor da subescala da autonomia (2,5) e da estimulação (3,45), como já tínhamos referido anteriormente. No que diz respeito à sensibilidade (3,75),verificamos que o adulto era sensível às crianças, ou seja, mostrava empatia e respeito por elas. Por sua vez subescala da autonomia (2,5), apresenta o valor mais baixo relativamente às outras subescalas.

Pensamos que o facto de as crianças estarem habituadas a aulas expositivas, sem que fosse necessário haver procura de informação e principalmente iniciativa própria, poderia ser uma das justificações para o valor obtido na subescala da autonomia, pois as crianças questionavam-nos sempre sobre o que fazer a seguir. Procuramos, ao longo das intervenções, que elas se tornassem, cada vez mais, autónomas e responsáveis pela construção dos seus conhecimentos, através da criação de aulas dinâmicas e com caráter investigativo. No caso da subescala da estimulação (3,45), denota-se que houve uma preocupação por parte do professor estagiário em criar estímulos e em procurar motivar as crianças durante as tarefas.

4. Conclusões

No decorrer de todo este processo investigativo, fomos nos deparando com algumas dificuldades, pois fomo-nos apercebendo que o conceito de DP era pouco claro para as pessoas externas ao trabalho. Percebemos também que a organização de atividades, de materiais, do espaço e do tempo são fatores muito importantes na prática de estratégias que promovam a DP, pois ao longo do tempo, houve necessidade de uma reformulação nas práticas, pois fomo-nos deparando com alguns aspetos que não correspondiam às práticas mais acertadas e que não favoreciam a DP. Apercebemo-nos que os materiais encontrados nas salas eram poucos e alguns desadequados, o espaço não permitia muitas interações, novas brincadeiras, o modo de como a rotina estava organizada seguia um “modelo rígido”.

Editorial Universitat Politècnica de València

Assim, foi necessário reavaliar e pensar em novas estratégias para conseguir criar um ambiente de bem-estar para que a DP pudesse ser considerada.

Neste enquadramento, utilizamos a *escala de empenhamento do adulto*, que permitiu analisar a ação que desenvolvíamos, para, assim, conseguirmos perceber se os modos da nossa ação favoreciam e respeitavam as crianças. Torna-se assim importante referir, que os professores devem ser capazes de se autoanalisar e de serem críticos com eles próprios, pois como refere Nóvoa (2009), é importante "criar nos futuros professores hábitos de reflexão e de autorreflexão que são essenciais numa profissão que não se esgota em matrizes científicas ou mesmo pedagógicas, e que se define, inevitavelmente, a partir de referências pessoais" (p. 8).

A utilização desta escala permitiu perceber que, a ação do estagiário, enquanto diferenciador pedagógico foi positiva, embora na maioria das subescalas os valores se encontrassem um pouco abaixo do valor médio de referência, fomos notando que a cada dia que passava íamos conseguindo respeitar as crianças, escutá-las, questioná-las e apoiá-las. Percebemos que o facto de estarmos numa fase inicial do percurso profissional nos leva a centrar em nós a ação em vez de darmos resposta à voz das crianças. Procuramos combater este fator e assim favorecer a aprendizagem das crianças valorizando a sua competência e autonomia.

Conseguir "implementar" a DP não é fácil, implica conhecer as crianças e famílias e, sobretudo tempo para que o processo possa ser pensado e implementado. Ainda assim este estudo deu-nos uma pequena prova de que nem todas as crianças reagem da mesma maneira às atividades e que é necessário estimulá-las de diferentes maneiras para que elas conseguissem atingir o pretendido, provando cada vez mais, que é necessário tratar cada criança de modo diferente, de acordo com as suas caraterísticas, respeitando sempre as seus interesses e necessidades.

Referências

Bertram, T., Pascal, C., (2009). *Desenvolvendo a qualidade em parcerias*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

Cadima, A. (1997). A experiência de um círculo de estudos para uma pedagogia diferenciada. In A. Cadima. (ed.). Diferenciação pedagógica no ensino básico: Alguns itinerários. (pp.13-21). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

Cunha, L. (2013). *O enriquecimento do espaço pedagógico à luz de uma abordagem ativa*. Relatório de estágio de Mestrado em Educação Pré-Escolar. Braga: Universidade do Minho – Instituto de Educação.

Editorial Universitat Politècnica de València

Folque, M. (1999). A influência de Vigotsky no modelo curricular do Movimento da Escola Moderna para a educação pré-escolar. *Revista Escola Moderna*, 5(5), 5-12.

Gardner, H. (1994). *Estruturas da mente: A teoria das múltiplas inteligências*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Heacox, D. (2006). *Diferenciação curricular na sala de aula. Como efectuar alterações curriculares para todos os alunos*. Colecção Estratégias Educativas. Porto: Porto Editora.

Hohmann, M., & Weikart, D. (2011). *Educar a criança*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Mikus, A. (2012) *Conceção de estratégias para o ensino coletivo de violino numa sala de aula diferenciada*. Tese de mestrado. Faculdade de educação e psicologia escola de artes. Porto.

Niza, S. (2000). A cooperação educativa na diferenciação do trabalho de aprendizagem. *Revista Escola Moderna*, 9 (5), 39-46.

Nóvoa, A. (2009). Os professores - Imagens do futuro presente. Lisboa: Educa.

Santos, L. (2008). Dilemas e desafios da avaliação reguladora. In L. Menezes; L. Santos; H. Gomes & C. Rodrigues (Eds.), *Avaliação em matemática: Problemas e desafios* (pp. 11-35). Viseu: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação.

Santos, L. (2009). Diferenciação pedagógica: Um desafio a enfrentar. Lisboa: Instituto de Educação, Universidade de Lisboa.

OECD (2009) *Teaching and learning international survey: creating effective teaching and learning environments*: First results from TAILS – Executive summary. Paris: OECD

Tomlinson, C., A. (2008). *Diferenciação pedagógica e diversidade – Ensino de alunos em turmas com diferentes níveis de capacidades*. Porto: Porto Editora.

Tomlinson, C., A., & Allan. S., D. (2002). *Leadership for differentiating schools & classrooms*. Austrália: Hawker Brownlow Education.

Zabalza, M. (1998). *Didáctica da educação infantil* Rio Tinto: Edições Asa

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8910

Os *media* como fator influenciador das escolhas alimentares das famílias

Cristiana Ribeiro[a], Cristina Mesquita[b]
[a]Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, patricia_f.c.porto@hotmail.com, [b] Escola Superior de Educação, Centro de Investigação em educação Básica, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, cmmgp@ipb.pt

Resumo

Existem fatores influenciadores das escolhas das familias, sobre alimentação dos seus filhos, tais como a publicidade e as estratégias de marketing. Os documentos oficiais (como o Referencial de Educação para os media) e algumas referências alertam para a importância da escola/jardim de infância na educação para os media a para os hábitos alimentares saudáveis. Porém, não parecem existir muitos estudos que se foquem no impacto da ação dos educadores, neste âmbito. Esta investigação teve como principal objetivo perceber qual a influência dos media nas escolhas alimentares das crianças e das suas famílias.

Este estudo realizou-se no decorrer do estágio pedagógico em contexto de Educação Pré-Escolar (EPE) e ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB). Neste artigo são utilizados apenas os dados dos questionários realizados às famílias. Neste sentido, a recolha e análise dos dados inscreve-se numa perspetiva quantitativa, a partir de um questionário destinado aos pais.

Como resultado, observa-se que as famílias das crianças, influenciam os hábitos alimentares das crianças e que são influenciadas pela publicidade e pelas estratégias de marketing, embora não tenham muita consciência sobre isso.

Palavras chave: *media, hábitos alimentares, práticas educativas.*

1. Escolhas alimentares das famílias e das crianças: preferências e influências

Segundo Rodrigues (2008) são poucas as investigações, em Portugal, sobre a influência da publicidade nos hábitos alimentares das crianças. Por este fator, consideramos que o desenvolvimento de práticas educativas promotoras da construção de bons hábitos alimentares e, ao mesmo tempo, de construção da literacia para os media, em contexto educativo, poderia contribuir para uma reflexão pertinente, atual e necessária sobre o assunto.

Editorial Universitat Politècnica de València

Desde a segunda metade do século XX, que se têm alterado os hábitos alimentares da população mundial (Silva et al., 2010). Também em Portugal se observaram tais mudanças, constatando-se a alteração dos hábitos do regime alimentar saudável e equilibrado (mediterrânico) para um regime alimentar hipercalórico e monótono (fast-food). A alimentação tem-se tornado cada vez mais desequilibrada, excessiva e de valor nutricional insuficiente. Em Portugal verifica-se um consumo elevado de alimentos hipercalóricos e um aumento do sedentarismo e, consequentemente, o aumento de doenças associadas a estes fenómenos. Neste sentido, nos pontos que se seguem procuraremos explorar a relação entre alimentação e saúde e os fatores que condicionam os hábitos alimentares saudáveis, explicitando a forma como se criam as preferências alimentares das crianças.

1.1. Preferências alimentares das crianças

As crianças têm preferências alimentares preestabelecidas que podem ter consequências para a sua saúde. Podemos definir preferência alimentar, como a tendência inata para eleger sabores salgados, doces e mais familiares e recusar sabores amargos, ácidos e novos alimentos (neofobia alimentar). Estas preferências resultam da aprendizagem realizada a partir da experimentação do sabor dos alimentos (Viveiros, 2012).

Verifica-se a preferência, das crianças, por alimentos de sabor adocicado, tais como refrigerantes, doces (como rebuçados, gomas, entre outros), lanches e refeições rápidas, alimentos ricos em carboidratos e gorduras saturadas. O consumo excessivo desses alimentos pode levar ao "deficit de fibras, vitaminas e sais minerais para o organismo" (Orsi & Crisostimo, 2009, p. 4).

Orsi e Crisostimo (2009) comprovaram com a sua investigação que, nas horas do intervalo, para a realização das refeições intercalares, a maioria das crianças não leva fruta por vergonha, deixando-se influenciar pela opinião dos amigos. Observaram ainda que, na hora da compra, o rótulo do alimento, mais precisamente a imagem do mesmo, se manifesta como um fator decisivo para a compra. Os autores confirmaram também que a maioria das crianças sente vontade de consumir certos alimentos após observar a sua publicidade.

1.2. Desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis

O ambiente familiar, o contexto social e os media têm grande influência na definição dos hábitos alimentares das populações. Alguns autores, definem alimentação não só como sendo a satisfação de uma necessidade básica, mas também um meio de socialização, de prazer, de divulgação de cultura (Viveiros, 2012). A este propósito, Rodrigues (2008) refere que a alimentação contribui para saciar as necessidades a nível físico, emocional, social e económico. Neste estudo, entende-se por alimentação saudável aquela que promove o bem-estar tanto físico como mental de um indivíduo, favorecendo a sua saúde e proporcionando uma boa qualidade de vida. A Direção Geral da Saúde (2015) publicou a dieta saudável

Editorial Universitat Politècnica de València

como forma de alertar as populações para a importância de redefinir os seus hábitos alimentares. Neste enquadramento, o documento estabelece como alimentação saudável para as crianças, aquela que: tem em conta a idade das crianças e o equilíbrio entre as calorias ingeridas e as degastadas, o controlo dos açúcares, gorduras e sal, a promoção do consumo de frutas, vegetais e fibras .

A alimentação relaciona-se com as questões da saúde das pessoas. A elevada frequência de hábitos alimentares desadequados pode provocar problemas de saúde. As doenças crónicas, como por exemplo a obesidade, as doenças cardiovasculares, o cancro e a diabetes, podem ter a sua origem no tipo de alimentos que se consomem (Boog, 2004; Viveiros, 2012). As primeiras idades apresentam-se como fundamentais na prevenção destes problemas, uma vez que é na infância que os padrões e as preferências alimentares têm o seu início, mas que tendem a manter-se, ao longo da idade adulta.

Conforme salienta Viveiros (2012) os hábitos alimentares são influenciados por fatores internos, como sendo as "necessidades alimentares, valores e experiências pessoais, desenvolvimento psicológico, autoestima e imagem corporal" (p. 2) e fatores externos relacionados com a atmosfera familiar e as suas caraterísticas, as "atitudes parentais, conhecimentos nutricionais, valores sociais e culturais e os media" (p. 2).

A este propósito, Horta, Alexandre, Truninger, Teixeira e Silva (2013) referem que os hábitos alimentares são afetados por fatores como os contextos sociais, as interações, a publicidade, a influência de outros indivíduos, mas também por outros como a escola e os hábitos familiares. Alguns estudos apontam ainda a influência da relação entre os pares na compra de alimentos, principalmente definida pela popularidade do alimento. Parece existir uma tendência para se discriminar quem não consuma os alimentos mais populares (marcas dominantes do mercado), sendo acusados de "fora de moda", baratos e ridículos. Este tipo de escolhas é importante, pois coloca em risco a aceitação social (Stead, McDermott, Mackintosh, & Adamson, 2011).

Para Belk (1974) o ambiente físico, focado no material e espaço onde é consumido, e o ambiente social, influência de outras pessoas, são fatores determinantes para o consumo. Nesta linha de análise Sobal e Wansink (2007) evidenciam que a diversidade, a visibilidade e a abundância de alimentos, bem como as porções, as formas e a disposição dos alimentos nos pratos, são também de grande influência no consumo. Isto significa que a estética dos alimentos, o sabor, a textura e, ainda, a apresentação e o cheiro também são tidos em conta no momento da escolha alimentar.

As crianças tendem a apresentar comportamentos neofóbicos. Como nos refere Viveiros (2012), entende-se por neofobia alimentar o medo do que é novo, o receio de consumir produtos que não se conhecem. Para deixar de existir este comportamento, a criança necessita ter contacto com um dado alimento entre cinco a dez vezes. A neofobia alimentar

Editorial Universitat Politècnica de València

tem o seu pico por volta dos dois anos, estando as respostas neofóbicas mais relacionadas com alimentos como os vegetais, a fruta e a carne. No seu estudo Sullivan e Birch (1990) verificaram que crianças que em bebés foram amamentadas com leite materno têm menos probabilidade em desenvolver comportamentos neofóbicos, uma vez que, experimentam uma variedade de sabores e nutrientes (que advêm da alimentação da mãe) que irão influenciar as suas preferências alimentares futuras. Para influenciar positivamente as crianças, sobre novos alimentos, necessários à sua alimentação, importa apresentá-los de forma atrativa e, essencialmente, praticar bons comportamentos alimentares em frente das crianças.

No ponto seguinte referimos o papel da escola e da família na promoção de hábitos de alimentação saudável e na interpretação da publicidade.

1.3. O papel da escola e da família

Apesar de algumas investigações relativas às temáticas, já referidas, observam-se poucos estudos que se focalizem no papel da escola e, em particular, dos educadores e professores. A escola pode apresentar um papel fundamental na ação e inibição dos hábitos alimentares prejudiciais, embora, segundo Rodrigues (2008), exista uma ineficácia relativamente a este aspeto. As crianças passam grande parte do seu tempo na escola, por tal, é essencial que estas as apoiem na construção de uma visão consciente sobre o valor dos alimentos e, consequentemente, na adoção de estilos de vida e hábitos alimentares saudáveis. Tendo em conta esta visão, o Ministério da Educação de Portugal (ME, 2007) criou orientações rigorosas, relativas à oferta dos menus, nas cantinas, aos alimentos nos bares e máquinas de serviço rápido, destinados a crianças e adolescentes, nas escolas. Ainda assim, se revela difícil o cumprimento do objetivo, uma vez que no exterior das escolas toda a oferta permanece sem qualquer regulamentação (Horta et al., 2013; Rodrigues, 2008).

A família também tem um papel extremamente importante na criação de uma visão crítica das crianças relativamente à publicidade, dando-lhe explicações credíveis e úteis (Gonçalves, Moreira, Trindade, & Fiates, 2013). Neste enquadramento, Viveiros (2012) considera que o papel da família é decisivo para a criação de hábitos alimentares saudáveis e padrões estáveis. Para tal, os pais devem tomar consciência das suas crenças, do "ambiente emocional durante as refeições", da "modelagem", e dos "fatores sócio-demográficos" que rodeiam a criança (p. 4). Neste sentido, quanto mais positivo for o ambiente familiar às refeições, maior será o interesse da criança pela ingestão de alimentos variados. As crianças tendem a escolher alimentos mais acessíveis, principalmente os prontos a comer. Por tal, os adultos devem ter esse fator em atenção e colocar ao acesso das crianças alimentos saudáveis. Além disso, Rodrigues (2008) refere que os pais devem controlar o tempo que as crianças assistem à TV, consoante a idade, devendo ser no máximo de duas horas. Nesses momentos os pais devem acompanhar os filhos, realizando

Editorial Universitat Politècnica de València

comentários e críticas àquilo que visualizam e desligar a TV à hora das refeições. Devem, também, privilegiar outros entretenimentos como a leitura e o desporto.

Importa que os pais, educadores, professores e outros agentes educativos, conheçam o tipo de programas a que as crianças estão expostas, os estereótipos e conceções que veiculam, bem como os riscos que representam para a sua vida, para que os possam avaliar criticamente e intervir positivamente. Os resultados positivos observados no Canadá, relativos à introdução de educação para os media nos currículos escolares, leva-nos a acreditar que programas idênticos em Portugal podem ajudar as crianças a desenvolverem um pensamento crítico sobre a oferta que colocam à sua disposição (Morris & Katzman, 2003).

Orsi e Crisostimo (2009) reforçam o papel do professor/educador na criação de um mundo cada vez mais democrático, recorrendo à descodificação dos seus códigos e mensagens. Rodrigues (2008) destaca a necessidade de reflexão dos educadores sobre a educação para os media, visto que muitas vezes, em contexto, ainda se premeia o sucesso dos seus alunos com guloseimas e doces. Acrescentam ainda, que importa que os educadores e professores revelem conhecimentos consistentes no âmbito das ciências naturais, para apoiarem as crianças na desconstrução de algumas conceções sobre este tema.

Como comprovaram Orsi e Crisostimo (2009), a maioria dos jovens e crianças não compreende as informações contidas nos rótulos dos alimentos. Assim, destacamos a importância da educação nutricional, por fornecer um conjunto de estratégias, que permitem ampliar os saberes das pessoas sobre o valor dos alimentos no sentido de mudar crenças, valores, representações, práticas, atitudes e relações sociais que se estabelecem em redor da alimentação. É fundamental que tenha como foco principal a saúde, o prazer e o convívio social, assim como o acesso económico e social de todos os cidadãos a uma alimentação com qualidade e porções adequadas. Com intuito de valorizar a cultura regional, as crianças, mesmo em idade pré-escolar, devem iniciar o conhecimento dos alimentos locais para, posteriormente, a partir do 1.º CEB estudar as cadeias alimentares locais, sempre insistindo na análise crítica da sua alimentação (Boog, 2004).

2. Metodologia e trajeto do estudo

Na tentativa de garantir o que se encontra consagrado no artigo 17.º dos Direitos da Criança, onde é referido que as crianças devem ter "acesso a informação apropriada" (UNICEF, 1990), é essencial promover uma educação para os *media*. Neste sentido, este estudo teve como objetivo principal perceber a influência dos *media* nas escolhas alimentares das crianças e das suas famílias, para posteriormente desenvolver estratégias educativas promotoras de hábitos de alimentação saudável em contexto educativo. Este

Editorial Universitat Politècnica de València

estudo realizou-se no decorrer do estágio pedagógico em contexto de Educação Pré-Escolar (EPE) e ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB). Trata-se de um estudo do tipo exploratório, com a utilização alguns elementos da investigação-ação. Tentamos perceber de que forma as práticas educativas poderiam contribuir para a construção de uma visão mais consciente das crianças e das famílias, relativamente à problemática em estudo. Este tipo de estudo segundo Gerhardt e Silveria (2009), "tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses" (p. 35).

Contudo, neste documento, apresentam-se apenas os dados tratados num dos instrumentos utilizados, o questionário aplicado às famílias das crianças em estudo, no sentido de preceber se estas sentem que a publiciadade é um fator influenciador das suas opções. A recolha e análise dos dados inscreve-se numa perspetiva quantitativa, a partir de um questionário destinado aos pais, cujas caraterístucas se explicitam de seguida.

2.1. Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Para a recolha dos dados selecionamos as técnicas e instrumentos que consideramos mais adequadas. Um dos instrumento de recolha de dados que permitiu aceder à influência dos *media* nas escolhas alimentares das crianças e das suas famílias, como se referiu, foi o questionário.

O questionário garantiu a componente quantitativa da investigação, a única que se apresenta neste artigo. Foi selecionado pelo seu custo razoável, pela possibilidade de existirem questões iguais para todos os participantes e pela garantia de anonimato de todos eles. Nesta investigação os questionários foram aplicados individualmente e em papel.

Para a elaboração do questionário respeitamos as suas etapas de construção. Primeiramente procedemos à "justificativa", passando para a "definição dos objetivos", a elaboração das "questões e afirmações", a "revisão", a "definição do formato", o "pré-teste", a "revisão final" e por último a aplicação (Barbosa, 2015).

O questionário foi validado por dois especialistas e submetido a pré-teste com duas mães (uma com filhos a frequentar a creche e a outra o 1.º CEB). Este processo permitiu adaptar as questões e as formas de resposta de modo a tornar o instrumento mais claro. Este instrumentos era composto por por dois grupos de questões, um relativo às opções tomadas para os adultos e o outro relativo às opções dos adultos para as crianças. Procurava-se, com as questões obter dados sobre os comportamentos alimentares das famílias e das crianças e também sobre a publicidade como agente influenciador das escolhas. No total, foi aplicado a quarenta e sete famílias, das crianças que frequentavam as salas onde se desenvolvia a ação educativa, tendo sido obtidos trinta e dois questionários preenchidos.

Editorial Universitat Politècnica de València

Os dados foram submetidos a tratamento estatístico. Foram transcritos para o Google formulário, importados para um ficheiro em formato Comma Separated Values (CSV) e processados recorrendo à ferramenta R, procedendo-se à estatística descritiva.

2.2. Apresentação e discussão dos dados

Os questionários entregues às famílias das crianças da EPE e do 1.º CEB, tinham a mesma estrutura, o que nos permitiu realizar uma análise comparativa. Foram estudados um total de trinta e dois questionários, respondidos na sua grande maioria pelas mães das crianças (90,6%). Das crianças envolvidas no estudo, 58,1% das crianças eram do sexo feminino e 41,9% eram do sexo masculino, havendo com 6 anos 75%, 15,6% com 5 anos e 9,4% com 7 anos.

Os dados revelam que as famílias e as crianças estavam expostas à publicidade, uma vez que 100%, viam televesião ou usavam outros suportes digitais. Na EPE as crianças estavam mais horas expostas à publicidade (3h/dia) do que no 1.º CEB (1h/dia). Os programas televisivos mais assistidos pelas crianças eram os desenhos animados.

A maior parte dos adultos (59,4%) consideravam que a publicidade não influenciavam as suas escolhas alimentares nem as dos seus educandos, mas 40,6% assumiram tal influência.

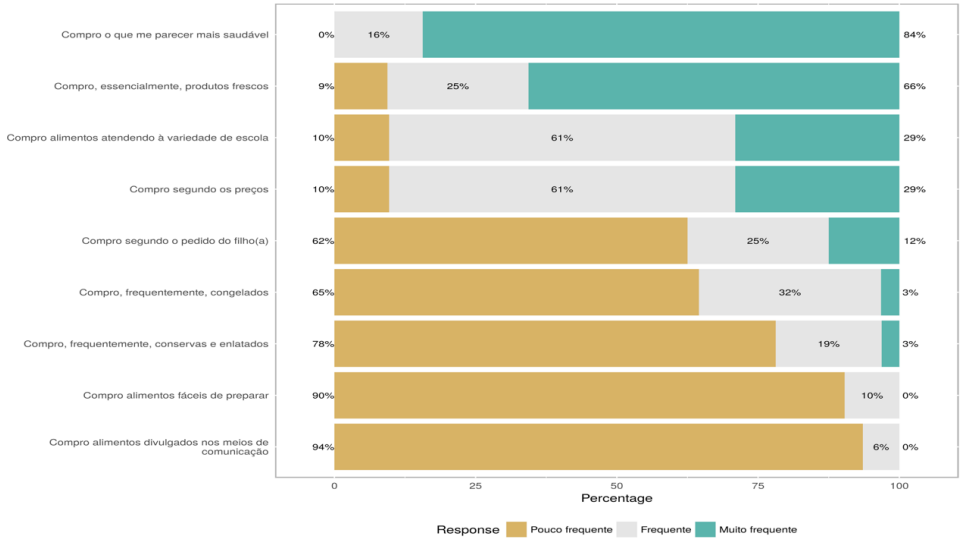


Gráfico 1 - Atitudes perante a seleção dos alimentos

Conforme se observa no Gráfico 1 e, enumerando de forma decrescente as decisões que prevalecem no momento de compra de alimentos, os adultos reconhecem que compram

Editorial Universitat Politècnica de València

essencialmente o que lhes parece serem as escolhas mais saudáveis (84%) e produtos frescos (66%). No momento da compra, 29% é influenciado pelos preços e atende à variedade de escolha, 12% admite comprar alimentos sugeridos pelo educando e 3% compra essencialmente alimentos congelados, conservas e enlatados. Os adultos revelam que quase nunca (94%) compram alimentos pela sua divulgação na publicidade

Das seis refeições essenciais que se devem realizar diariamente, durante a semana, a ceia é a menos realizada (em que 34% a saltam), seguida do lanche da manhã (em que 9% a saltam), pelas crianças.

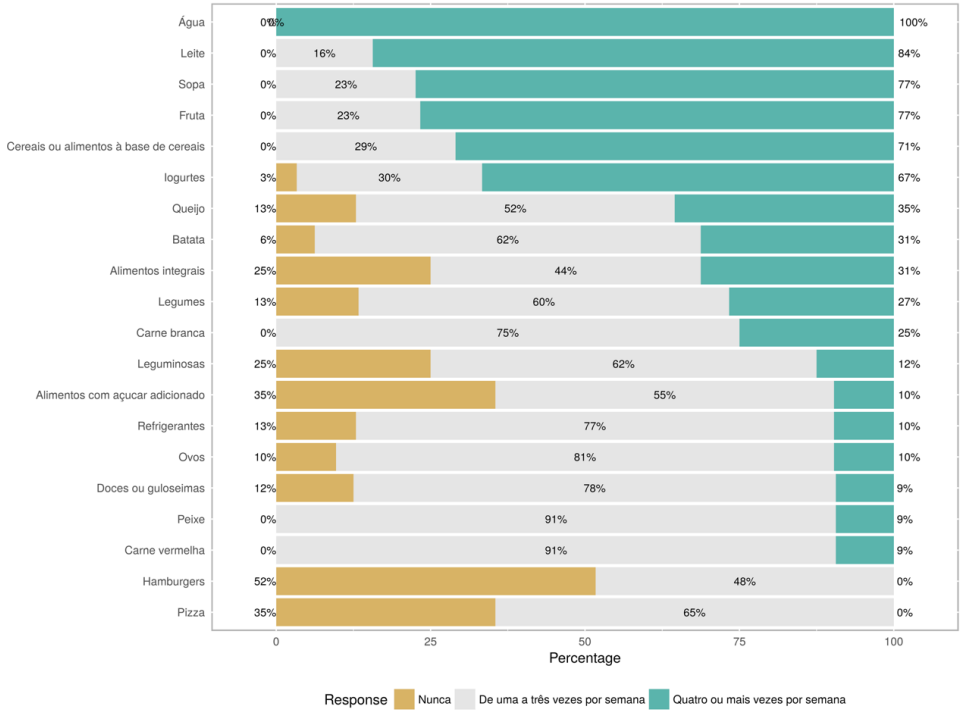


Gráfico 2 - Frequência de consumo dos alimentos

Os alimentos mais consumidos, quatro ou mais vezes por semana (Gráfico 2), foram a água (100%), o leite (84%), a sopa e a fruta (77%), os cereais ou alimentos à base de cereais (71%) e os iogurtes (67%). Os alimentos selecionados como munca consumidos foram as hamburgers (52%), as pizzas e os alimentos com açúcar adicionado (35%) e os alimentos integrais e as leguminosas (25%).

Editorial Universitat Politècnica de València

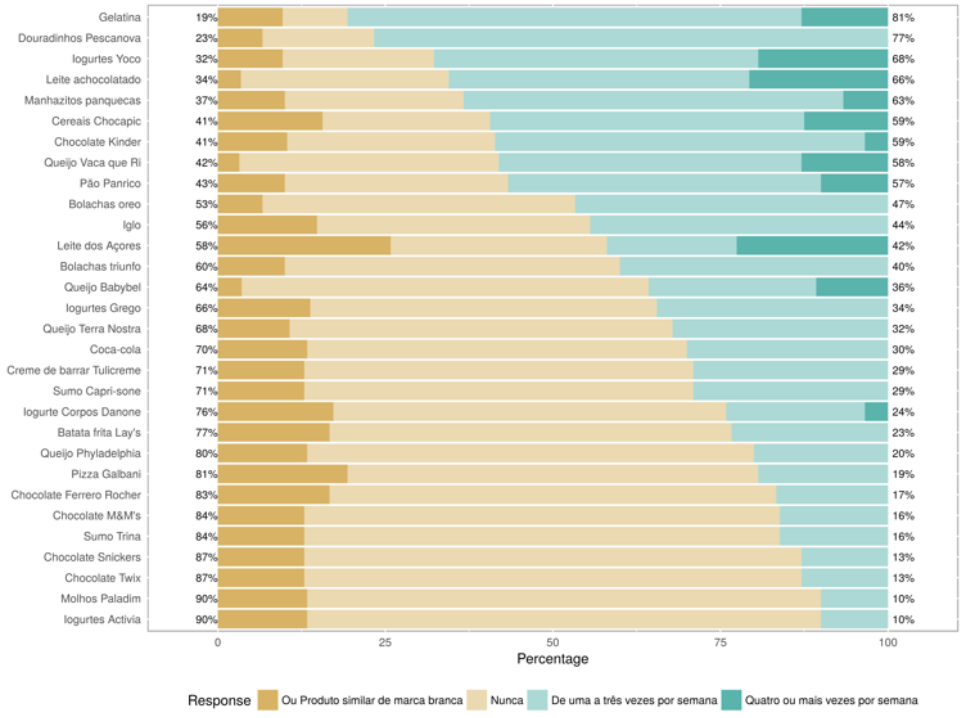


Gráfico 3 - Marcas consumidas

Relativamente às marcas mais consumidas, , de quatro ou mais vezes por semana(Gráfico 3), o leite achocolatado, os iogurtes Yoco, foram o leite dos Açores, o queijo Vaca que Ri, cereais Chocapic, a gelatina, o queijo Babybel, o pão da Panrico, os Manhãzitos panquecas, o Chocolate Kinder e os iogurtes da Corpos Danone, foram as mais indicadas. Os alimentos nunca consumidos foram diversos, mas os dois mais escolhidos (90%) foram os iogurtes Activia e os molhos Paladim. Todos os alimentos foram consumidos na sua versão de marca branca.

A maioria dos adultos considerava que nem eles (75%) nem os seus educandos (59,4%) eram influenciados pela publicidade, ainda assim, quando esta existia, era sobre as crianças (40,6%). Alguns adultos assumiam que quando as crianças viam "um anúncio" passava uma "dinâmica" e, se existisse um "grau de qualidade" e "lhes agradasse", ia-lhes "induz[ir] o desejo de ter" e iam pedir para comprar. No momento da compra os adultos optavam pelo que lhes parecia mais saudáveis (84%). Os alimentos mais consumidos quatro ou mais vezes por semana eram a água (100%), o leite (84%), a sopa (77%), a fruta (77%) e os cereais ou alimentos à base de cereais (71%). Os alimentos nunca consumidos eram as hamburgers (52%), os alimentos com açúcar adicionado e as pizzas (35%), as leguminosas e os alimentos integrais (25%). As marcas publicitadas mais consumidas, quatro ou mais

Editorial Universitat Politècnica de València

vezes por semana, eram o Leite dos Açores (30%), os iogurtes *Yoco* e o leite achocolatado (21%), os cereais *Chocapic* (15%), a gelatina (14%) e o queijo *Vaca que Ri* (13%). Três vezes por semana consumiam douradinhos da *Pescanova* (82%), seguidos da gelatina (75%), dos *Manhãzitos* panquecas (63%) e do chocolate *Kinder* (62%). Todos os alimentos publicitados eram consumidos, mas muitos deles na versão de marca branca. Os adultos (77,4%) consideravam a alimentação do seu educando saudável.

Realizando uma comparação genérica entre o nível de EPE e 1.º CEB, pelos dados dos questionários, observamos que a alimentação das crianças 1.º CEB era mais saudável que a das crianças EPE. Tais dados também se confirmam com as observações, uma vez que no 1.º CEB os sumos eram mais substituídos pelos iogurtes e observava-se um maior consumo de fruta. Ainda assim, não podemos referir que não existia influência da publicidade, uma vez que em todos os contextos se observou que as crianças levavam frequentemente, para o lanche, alimentos que eram alvo de publicidade mais intensiva, no período da recolha de dados.

3. Considerações finais

Com esta investigação concluímos que as crianças deste estudo são utilizadoras assíduas dos meios de comunicação. Pelas opções que realizam nas suas preferências, as famílias, parecem ser influenciadas pela publicidade, ainda que muitos pais não o assumam. A publicidade desperta a atenção das crianças com canções e a apresentação de um mundo ideal. Hoje em dia a publicidade encontra-se ainda mais presente na vida das crianças uma vez que se podem encontrar anúncios e spots publicitares em diferentes tipos de suportes digitais. Denotamos preocupação por partes dos pais em proporcionar uma alimentação saudável aos seus filhos, contudo nem sempre o conhecimento sobre o que deverá ser uma alimentação saudável, se adeuqa aos critérios definidos pela WHO.

Muitas vezes, as famílias fazem opções por alimentos idênticos mas de marcas brancas por se constituir como uma opção mais económica.

A publicidade divulga, quase na sua totalidade alimentos não saudáveis, com alto teor de açúcares, gorduras e sal. Os pais compram alguns alimentos pensando que são uma boa escolha.

Salienta-se deste estudo a importância de trabalhar a alimentação ao mesmo tempo que se trabalha para os fatores que a influenciam, sendo necessário, envolver os pais, apoiando-os na construção de uma visão mais ajustada sobre a alimentação saudável euma vez que são as os pais que tomam grande partes das decisões sobre a alimentação dos seus filhos.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referências bibliográficas

Assembleia Geral nas Nações Unidas. (1989). *A Convenção sobre os Direitos da Criança*. UNICEF. Obtido de http://www.unicef.pt/docs/pdf_publicacoes/convencao_direitos_crianca2004.pdf

Barbosa, E. (2005). Instrumentos de coleta de dados em pesquisas educacionais. Ser professor Universitário. Obtido de http://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino_2013_2/Instrumento_Coleta_Dados_Pesquisas_Educacionais.pdf.

Belk, R. W. (1974). An Exploratory Assessment of Situational Effects in Buyer Behavior. *Journal of Marketing Research, 11(2*), 156–163. https://doi.org/10.2307/3150553

Boog, M. (2004). Contribuições da educação nutricional à construção da segurança alimentar. *Saúde em Revista*, 6 (13), 17-23.

Direção Geral da Saúde. (2015). *Compromissos da indústria alimentar sobre alimentação, atividade física e saúde*. Obtido 4 de Janeiro de 2017, de https://www.alimentacaosaudavel.dgs.pt/activeapp/wp-content/uploads/2015/04/Compromissos-da-industria-alimentar-sobre-Alimentacao-Atividade-Fisica-e-Saude.pdf

Gerhardt, T. E., & Silveria T. S. (2009). *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS

Ministério da Educação (2007). Circular n.º 11/DGIDC/2007. Obtido de http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/AccaoSocialEscolar/c_11_dgidc_2007.pdf

Gonçalves, J., Moreira, E., Trindade, B., & Fiates, G. (2013). Transtornos alimentares na infância e na adolescência. *Revista Paulista de Pediatria, 31(1*), 96–103.

Horta, A., Alexandre, S., Truninger, M., Teixeira, J., & Silva, V. (2013). Marketing e alimentação no espaço escolar: estímulos sensoriais/corporais e a sua apropriação pelas crianças. *Sociologia, 6(*13), 85–108.

Morris, A. & Katzman, D. (2003). The impact of the media on eating disorders in children and adolescentes. Paediatr Child Health, 8(5), 287-289

Orsi, L., & Crisostimo, A. (2009). A influência dos meios de comunicação nos hábitos alimentares dos adolescentes. Acedido de: www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/ portals/pde/arquivos/1613-8.pdf a 26/11/2016.

Rodrigues, I. (2008). Os jovens, a publicidade e a repercussão da mesma nos seus comportamentos alimentares. (Dissertação: Monografia). Universidade do Porto: Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Porto. Recuperado https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54445/3/123076_0855TCD55.pdf a 25/11/2016.

Silva, M., Vettoretti, N., & Thomazello, M. (2010). Mudanças no hábito alimentar: O fenômeno da MCdonaldização. *Livro de atas dos XIV encontro latino americano de iniciação científica e X encontro latino americano de pós-graduação*, 1–6.

Editorial Universitat Politècnica de València

Sobal, J., & Wansink, B. (2007). Kitchenscapes, tablescapes, platescapes, and foodscapes. Influences of microscale built environments on food intake. Environment and Behaviour. *Environment and Behaviour, 39(1)*, 124–142.

Stead, M., McDermott, L., Mackintosh, A. M., & Adamson, A. (2011). Why healthy eating is bad for young people's health: identity, belonging and food. *Social Science & Medicine* (1982), 72(7), 1131–1139. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.12.029

Viveiros, C. (2012). *Estudo de comportamentos alimentares, preferências alimentares e neofobia alimentar em crianças pré-escolares e da eficácia de um programa de promoção de comportamentos alimentares saudáveis em contexto escolar: um estudo exploratóri*o. (Dissertação de mestrado). Universidade de Lisboa: Faculdade de Psicologia, Lisboa. Recuperado de http://hdl.handle.net/10451/8063.

WHO. (2016b). Tackling food marketing to children in a digital world: trans-disciplinary perspectives. Dinamarca: WHO Regional Office for Europe.

Wilson, C., Grizzle, A., Tuazon, R., Akyempong, K., & Cheung, C. (2011). Media and information literacy: curriculum for teachers. France: OCDE

Young, B. (2003). Does food advertising influence children's food choices? International Journal of Advertising, 22(4), 441–459.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8911

O envolvimento das crianças em contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico

Maria Luísa Azevedo[a], Cristina Mesquita[b]
[a]Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, maria_azevedo_15@hotmail.com, [b]Escola Superior de Educação, Centro de Investigação em Educação Básica, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, cmmgp@ipb.pt

Resumo

São várias as abordagens pedagógicas que sustentam a importância de valorizar a criança como participante ativa no seu processo de aprendizagem, reconhecendo as suas competências. Neste sentido enfatizamos os contributos de Dewey e Bruner relativamente à aprendizagem participativa e experiencial. Estas abordagens, denominam a criança como investigadora, uma vez que aprende com base no questionamento e seguindo um procedimento investigativo formal. Havendo outros estudos que evidenciam que, quando a criança está envolvida, está a aprender. A partir desta abordagem, este estudo analisa o impacto das estratégias pedagógicas promotoras da descoberta e da investigação no envolvimento das crianças em contexto do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Para tal foram desenvolvidas e implementadas experiências de ensino-aprendizagem com um grupo crianças com nove anos. A ação desenvolvida focalizou-se no trabalho investigativo, analisando o envolvimento destas. A recolha de dados foi realizada através da observação, a partir da Ficha de Observação das Oportunidades Educativas e de acordo com os procedimentos descritos no manual Desenvolvendo a Qualidade em Parcerias de Bertram e Pascal. Da análise dos dados resulta que, apesar do nível de envolvimento se encontrar abaixo do indicado por Laevers (1995), as crianças têm maiores níveis de envolvimento, questionam mais e interagem melhor quando implicadas em atividades que as impelem a agir, explorar e refletir. Salienta-se, ainda, que, se a crianças estiver em ação, tem maior probabilidade de estar envolvida e, consequentemente, mais oportunidades de pensar e de aprender.

Palavras-Chave: *envolvimento, ação e descoberta, investigação qualitativa*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introdução

A imagem e o papel das crianças foram sofrendo, ao longo dos tempos, mudanças importantes, especialmente em contexto escolar. Não foram transformações isoladas, foram resultado de outras que aconteceram na sociedade.

Embora todas estas mudanças estejam interligadas e sejam motor de desenvolvimento e, consequentemente, de outras mudanças, aquilo que nos interessa, neste momento, é debruçarmo-nos sobre o papel da criança na escola e da escola na vida da criança, bem como os desafios colocados a todos e a cada um dos intervenientes. Durante muitos anos o ensino direcionou-se para a memorização de conteúdos, realização de atividades de forma mecânica e obediência às regras, observando-se um ensino transmissivo onde não era permitido à criança questionar ou questionar-se. Estas reflexões, associadas a algumas observações que tínhamos realizado, foram o suporte para a definição da questão-problema da investigação que pretendíamos realizar.

O objetivo deste estudo foi analisar o impacto das experiências de aprendizagem, nas quais a criança é ativa e participativa, no envolvimento, em contexto de 1.º CEB. O estudo assentou numa abordagem metodológica qualitativa que permitiu aferir o grau de envolvimento das crianças em diferentes experiências de aprendizagem e em diferentes momentos do dia.

São varios os pedagogos que defendem e veem a criança enquanto ser capaz e pensante e que a perspetivam enquanto participante ativa na construção da sua aprendizagem. De seguida abordamos as pedagogias de Dewey e Bruner, autores que se constituem como fundações das pedagogías participativas

1.1 Contributo de Dewey

As conceptualizações de Dewey em torno das ideias de experiência, interesse, pensamento reflexivo e educação democrática, constituem-se como fundamentos importantes para a pedagogia, particularmente, para a aprendizagem ativa. Dewey (2001) valoriza o método experimental em educação, o que requer observação dos materiais e dos processos, a formulação de questões, que se sigam pistas das ideias para descobrir conexões, que se desenvolvam atividades para testar as hipóteses formuladas. Para o autor, a criança é investigadora, quando no decorrer da sua ação, demonstra uma atitude reflexiva que envolve o raciocínio e o propósito. Isto denota que a criança está envolvida ativamente na procura e na seleção de material relevante, que a possa ajudar a responder à sua própria interrogação, tendo em conta não só as implicações e as relações do material mas também o tipo de solução que precisa.

Para Dewey (2002) a experiência é concebida como a fase inicial do ato de pensar. concebe a experiência como a primeira fase do ato de pensar. Neste sentido, o pedagogo

Editorial Universitat Politècnica de València

considera que as situações educativas se devem sustentar na atividade da criança, naquilo que designa como learning by doing. Sempre que as experiências expressem uma intencionalidadde educativa clara, o que não significa a anulação da livre iniciativa da criança e da expressão da sua criatividade, elas podem considerar-se verdadeiramente educativas e duradouras (Pinazza, 2007).A definição da educação como continuum experiencial remete para a ideia de um tempo escolar de oportunidades (Dewey, 1971).

Para Dewey (2005) a experiência continuada ocorre através da convivência social. O conceito de togetherness, utilizado pelo autor, enfatiza a cumplicidade interacional, que se efetua por meio de um dar e receber recíprocos. O importante é que o propósito cresça e tome forma por meio do processo de comunicação e inteligência social" (Dewey, 1971, p. 49). Daqui advém a ideia de atividade cooperada e aprendizagem coconstruída.

1.2 Contributos de Bruner

Bruner considera importante que o desenvolvimento das crianças ocorra em ambientes de oportunidade (Bruner, 2000) que promovam interações agenciadoras e autoiniciação. ~~Para o~~ De acordo com o autor, a autoiniciação consiste em garantir à criança o controle daquilo que pretende fazer e, neste sentido, será significativa a promoção de uma cultura habilitadora que favoreça uma "aprendizagem participativa, proactiva, comunitária, colaborativa e mais votada à construção de significados do que à sua recepção" (p.118). O espaço constitui-se como uma oportunidade para agir, pensar e comunicar. Pode considerar-se um "ponto de partida que permite desenvolver um efectivo sentido de participação numa comunidade habilitadora" (Bruner, 2000, p. 109). Todavia, a ação capacitante depende da existência de um espaço social. A atividade de manipulação dos objetos, através do jogo, favorece o diálogo e a construção de uma narrativa da ação.

Bruner (2000) realça a importância do adulto, enquanto andaime no processo de construção de significados sobre a realidade, que se traduz numa dinâmica temporal, profundamente interativa, dialogante e reflexiva. Para o autor a aprendizagem é como uma construção "de nós mesmos como agentes animados por intenções autogeradas" (p. 35) no seio de comunidades, através de processos de intercâmbio e negociação que favorecem a criação de uma cultura de participação.

Na perspetiva de Bruner (1997, 2000) a criança é um ser competente que realiza ações intencionais sendo a aprendizagem um processo complexo que se amplia conforme o sujeito estrutura as significações sobre o mundo. Nesta aceção, o autor considera que as atividades se devem basear em quatro aspetos fundamentais: a ação, a reflexão, a colaboração e a cultura. De acordo com Bruner (1984a) as crianças redefinem as suas ações, a fim de conseguir a sua satisfação, o que as torna formuladoras de hipóteses. É partindo desta aceção, que faz a sua definição de agência (Smidt, 2011). Para o autor a atividade contrapõe-se ao mero movimento (Bruner, 1984b). A atividade necessita da

Editorial Universitat Politècnica de València

condução e da regulação do movimento para alcançar um certo objetivo específico. Neste sentido o autor revela que a intencionalidade precede a habilidade, referindo que as intenções deliberadas sobre a utilização dos objetos vão progressivamente mostrando a autonomia da criança.

2. Desenho metodologico

O enquadramento concetual apresentado sugere que a criança investigadora é a criança que participa, experiencia, reflete, cria, interatua com o ambiente que a rodeia e com os pares, relaciona-se com os adultos, dialoga, negoceia e envolve-se. Neste estudo seguimos uma linha metodológica que nos permitisse ver o envolvimento das crianças em múltiplas experiências de aprendizagem e em diferentes momentos do dia. Neste enquadramento, a abordagem metodológica qualitativa era a que melhor respondia aos propósitos deste estudo, por se constituir como uma perspetiva multimetódica envolvendo uma abordagem interpretativa e naturalista dos sujeitos em análise (Denzin & Lincoln, 1994).

Foi utilizada a Ficha das oportunidades educativas, desenvolvida por Bertram e Pascal (2009), que possibilita a obtenção de informações conjugadas sobre as experiências de aprendizagem, o nível de escolha proporcionado às crianças, o seu envolvimento, as formas de organização do grupo e os modos predominantes de interação entre crianças e adultos. Apesar desta ficha não ser direcionada para este nível de ensino, nós fizemos a sua adaptação.

Para a sua aplicação atendeu-se às instruções de preenchimento, constantes no Manual DQP (Bertram & Pascal, 2009). Assim, em cada ficha de observação, fazia-se a descrição da atividade assinalando se a situação de interação ocorreu em grande grupo (GG), em pequeno grupo (PG), em pares (P) ou de forma individual (I).

No item experiências de aprendizagem registaram-se as áreas de conteúdo, tendo em conta as áreas curriculares, nas quais as crianças estavam envolvidas, no momento da observação: (i) matemática; (ii)português; e (iii) estudo do meio; (iv) expressões artísticas e físico-motoras.

A ficha possibilitou, também, ver a forma de interação predominante, apresentando as seguintes possibilidades de registo: CA↔A, interação equilibrada entre criança alvo e adulto; CA→A, criança alvo interage com adulto; A→CA, adulto interage com a criança alvo; →CA←, criança alvo fala sozinha; CA↔C, interação equilibrada entre criança alvo e criança; CA→C, criança alvo interage com criança; C→CA, outra criança interage com criança alvo; CA, ausência de interação; CA↔GC, interação equilibrada criança alvo e grupo de crianças; CA→GC, criança alvo interage com grupo de crianças; GC→CA, grupo de crianças interage com criança alvo (Bertram & Pascal, 2009, p. 119).

Editorial Universitat Politècnica de València

Os níveis de iniciativa permitiram aferir as possibilidades de escolha dadas às crianças e foram anotados numa escala graduada de um a quatro: (i) nível um, que revelava que a criança não tinha escolha, fazendo a atividade proposta pelo adulto; (ii) nível dois, em que era oferecido um número limitado de escolhas entre determinadas atividades; (iii) nível três, em que existiam algumas atividades que não poderiam ser escolhidas; e (iv) nível quatro, em que era dada total liberdade de escolha à criança (Bertram & Pascal, 2009, p. 118).

Partindo do valor que se atribuiu ao envolvimento da criança, neste estudo, importa clarificar o conceito e explicitar os indicadores que permitem aferir o nível em que o observador o irá situar. O conceito de envolvimento foi desenvolvido por Laevers (2005) e refere-se à qualidade humana (observável em crianças e adultos) caracterizada pela intensa implicação nas atividades, sendo considerado como uma condição necessária para que se realize um profundo nível de desenvolvimento e aprendizagem. Segundo o autor, uma criança, que está envolvida, está completamente "absorvida" pela atividade, o que só é possível se esta for desafiadora, levando-a a operar nos limites mais profundos das suas capacidades. Um elevado nível de envolvimento pode ser observado quando a criança está concentrada na atividade, mostrando interesse e motivação e até algum fascínio, visíveis pela persistência que coloca na sua realização. A sua mímica corporal indica a intensa atividade mental, cheia de experiências sensoriais e de significados. Um poderoso fluxo de energia e um elevado grau de satisfação emerge da realização da atividade (Pires, 2013).

Para a avaliação do envolvimento da criança utilizamos a ficha de análise construída por Laevers (2005) e que é constituída por duas componentes: uma lista de indicadores do envolvimento e os níveis de envolvimento numa escala de cinco pontos, utilizada no âmbito do Projeto DQP (Bertram & Pascal, 2009). Assim, a partir das instruções indicadas no Manual DQP (Bertram & Pascal, 2009), o envolvimento da criança foi registado em níveis de 1 a 5. No nível 1, considera-se a ausência de atividade da criança; no nível 2, a atividade é frequentemente interrompida; no nível 3, a atividade é mais ou menos contínua; no nível 4, a atividade tem momentos intensos, e no nível 5, é mantida uma atividade intensa e prolongada. Neste estudo, a Ficha das oportunidades educativas foi aplicada a dez crianças, num total de quarenta observações.

As crianças foram selecionadas aleatoriamente, tendo em conta uma distribuição equitativa por sexo e idade e foram observadas em duas sessões (dias diferentes), em quatro momentos, dois de manhã e dois de tarde. Cada observação teve a duração de cinco minutos. Os registos das observações foram efetuados em espaço próprio, pontuando-se, no final, os diferentes itens e níveis da ficha, permitindo obter informação representativa das oportunidades educativas da criança, em diferentes tempos da rotina diária e sobre as suas vivências em contexto de jardim de infância. O trabalho desenvolvido observou todas as normas éticas, a partir do consentimento informado dos educadores, das crianças e das suas famílias.

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Experiências de aprendizagem desenvolvidas

Nesta secção apresentam-se experiências de aprendizagem desenvolvidas no decurso da Prática de Ensino Supervisionada, que enquadraram e serviram de suporte à recolha de dados realizada.

3.1. *Inquiry-basead-lerning* como estragégia de aprendizagem: algumas evidências

A exploração desta EEA seguiu a linha *inquiry basead lerning* sugerida por Pedaste et al. (2015), que se baseiam nas conceções de Dewey, e que apresenta cinco fases: orientação, concetualização, investigação, conclusão e discussão. Para suscitar a curiosidade e abrir as portas dos caminhos que levam as crianças ao mundo imaginário, começamos a aula com a leitura expressiva da lenda O nome da Europa, uma lenda grega de Ana Maria Magalhães e Isabel Alçada (2012), como introdução ao tema: "Portugal na Europa". Foi necessário dialogarmos sobre o que era uma lenda e sobre as suas características. Esta foi a primeira fase do trabalho de investigação – a orientação. Assim, pretendíamos estimular a curiosidade acerca do tópico que iríamos abordar.

Com recurso a uma apresentação elaborada no programa PowerPoint, abordamos a formação da União Europeia (UE) e os respetivos países que dela fazem parte, bem como o ano em que passaram a pertencer à mesma. A partir de questões formuladas pelas crianças (ex. qual é o país com maiores dimensões da UE?) chegamos à segunda fase, a concetualização.

Para a investigação dos países pertencentes à UE, dividimos o grupo em quatro pequenos grupos, a partir de um sorteio, realizado com recurso a uma caixa que continha o nome de cada criança. Foram formados quatro grupos (dois grupos de quatro elementos e dois grupos de cinco elementos). Dois dos grupos eram compostos por cinco elementos e os outros dois por quatro elementos. Salientamos que estes ~~os~~ trabalhos em grupo se revelaram de grande importância para as crianças pois permitiu-lhes a troca de ideias e até mesmo colocar questões sobre assuntos onde sentiam dificuldades e que, por inibição ou receio, não mencionavam aos professores. Esta estratégia permite a aprendizagem com os pares. Não sendo hábito deste grupo a realização de trabalhos de grupo, e, por esse razão, estar, aínda, a aprender a trabalhar deste modo, optamos várias vezes por esta estratégia. Consideramos, também, que, para o trabalho ter sucesso é essencial que os alunos se conheçam, se expressem livremente e tenham sempre presente que o trabalho em equipa é fundamental para alcançarem os objetivos a que se propuseram. Segundo Hohmann e Weikart (2011), cintando Garland e White (1980), "os pequenos grupos proporcionam a oportunidade de experiências qualitativamente diferentes e válidas, nas quais os participantes podem unir-se para atingir uma finalidade que lhes seja comum" (p. 369).

Editorial Universitat Politècnica de València

Cada um dos grupos retirou de outra caixa dois nomes de países da UE. Surgiu assim a terceira fase, a investigação, que se constitui como a fase na qual se encontram as respostas às questões formuladas e onde a curiosidade ganha lugar. Para a recolha de informações foram disponibilizados livros, folhetos e houve ainda a oportunidade de realizar pesquisas na internet (existindo um tempo limite por grupo). De forma a auxiliar as crianças na pesquisa elaboramos uma ficha técnica, com informações a recolher. Seguiu-se a fase quatro – a conclusão – momento em que as crianças responderam às questões de partida.

Após a recolha de toda a informação, cada grupo elaborou um cartaz no qual descreviam as caraterísticas do país objeto de estudo e, apresentaram-no à turma. Na fase de discussão, a quinta fase do processo, as crianças apresentaram, aos restantes elementos, as evidências recolhidas. Sem que impuséssemos uma forma de apresentação, todos os grupos dividiram a apresentação de igual modo, não havendo só um porta-voz, mas sim uma união do grupo e um trabalho de todos. Acreditamos que as apresentações realizadas em grupo desenvolvem a competência comunicativa.

A investigação sobre os países da UE extrapolou as barreiras da sala de aula e continuou a ser debatida pelas crianças, nos corredores, durante os intervalos e nos dias que se seguiram. O nosso papel foi o de incentivar a pesquisar, colocando questões pertinentes, de forma particular, para aquelas crianças que mostraram maior interesse.

A realização desta atividade revelou-se significativa, pois, para além de ter sido uma oportunidade para as crianças desenvolverem a interação entre pares, estas demonstraram um grande interesse e envolvimento na realização de todada investigação.

4. Leitura e análise dos dados da ficha das oportunidades educativas em contexto de 1.º CEB

Neste ponto é apresentada a análise dos dados recolhidos através da Ficha das oportunidades educativas.

Conforme se demonstra no gráfico 1, os dados obtidos sobre o envolvimento da criança nos diferentes momentos do estágio no 1.º CEB evidenciaram que o nível três foi aquele que obteve maior percentagem de observações, atingindo os 65%, seguido do nível quatro com uma percentagem de 32,5% de incidências. O nível dois obteve uma percentagem de 2,5% de incidência. O nível cinco e o nível um nunca foram observados.

Editorial Universitat Politècnica de València

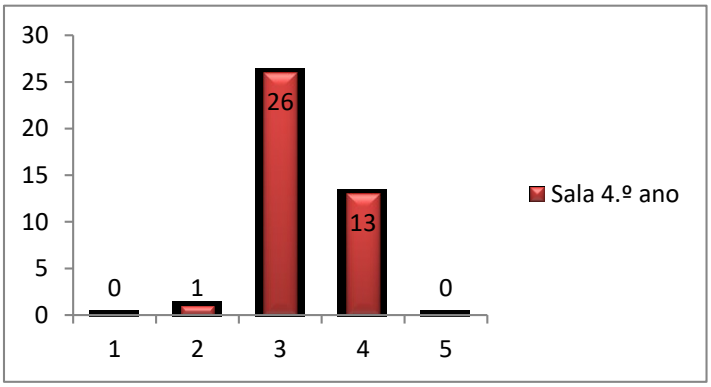


Gráfico 1 *- Nível de envolvimento das crianças em contexto de 1.º CEB*

As observações do envolvimento das crianças permitiram encontrar um nível global de envolvimento de 3,3, o que representa um valor abaixo do ponto 3,5, indicado por Laevers (1995) como um valor a considerar na qualidade dos contextos educativos.

A análise da zona de iniciativa da criança revelou níveis demasiado baixos, talvez pelo facto das atividades analisadas terem sido propostas por nós (professores), estando limitados aos conteúdos a trabalhar e, por essa razão, não haver oportunidade de as crianças serem sujeitos ativos na tomada de decisão e nas escolhas que faziam.

Assim, o nível um corresponde a 100% das observações (40 obs.), os restantes níveis, dois, três e quatro nunca foram observados.

A média da zona de iniciativa da criança situava-se no nível um, o que configurava um valor muito baixo nas oportunidades de escolha. Neste sentido, deveriam ser reconsiderados os modos de ação em contexto de sala de aula, para garantir melhores oportunidades de aprendizagem, como informa Laevers (1995). Este facto relaciona-se também, com o argumento usado por grande parte dos professores de que se têm de cumprir os programas, cingindo-se, na maior parte das vezes, às tarefas dos manuais.

Outro dado da observação, que permitiu compreender o trabalho que estávamos a desenvolver, refere-se às experiências de ensino-aprendizagem. Na ficha das oportunidades educativas, adaptada ao 1.º CEB, também referenciamos as áreas de conteúdo do programa nacional do ensino básico, neste caso observamos as áreas disciplinares (matemática, português, estudo do meio, apoio ao estudo e expressões artísticas e físico-motoras). As observações realizadas evidenciaram uma preponderância na área da matemática (50%),

Editorial Universitat Politècnica de València

seguindo-se com igual valor a área do português e estudo do meio (25%). As áreas de apoio ao estudo e expressões artísticas e físico-motoras nunca foram observadas (0%).

O tipo de interação estabelecido realçava a interação adulto-grupo, seguida da interação adulto-criança. Esta observação confirma a tendência de que no 1.º CEB não é habitual que a criança aja livremente e que estabeleça interações com os colegas.

Assim o trabalho em grande grupo apresenta maior incidência (20 obs.) seguido do trabalho em pequeno grupo e individual, com igual número de observações (10 obs.). Estes números realçam, mais uma vez, a realidade vivida no contexto de 1.º CEB.

Salientamos que, neste contexto, o nível de envolvimento e de iniciativa se revelam abaixo do pretendido, pois nem sempre era possível que a criança estivesse em ação, uma vez que não lhe era dada autonomia para procurar aprender sobre os assuntos que lhe despertavam curiosidade.

5. Considerações finais

Deste estudo, cujo foco de análise foi o envolvimento das crianças em atividades investigativas, em contexto de 1.º CEB, resultam um conjunto de conclusões que seguidamente explicitamos.

Com a Ficha das oportunidades educativas foi possível verificar que o envolvimento das crianças é baixo e que a sua iniciativa é muito limitada. Esta observação parece confirmar que a pedagogia transmissiva persiste em algumas escolas do 1.º CEB. As observações realizadas apontam na definição apresentada por Oliveira-Formosinho (2007) uma vez que a ação se centra mais no produto do que no processo, na ação do professor do que na dos alunos e na lógica do saber. Apesar de, ao logo do estágio, termos tentado inovar com a introdução de estratégias potenciadoras da ação da criança, na realidade observamos a sua resistência. Provavelmente, ao longo de quatro anos de ensino, as crianças aprenderam a ouvir, a não interagir com os colegas, no decurso das aulas, e a assimilar conteúdos, sem os questionar.

Concluimos referindo que quando as crianças estão em ação, têm maior probabilidade de se envolver no trabalho realizado, de procurar saber mais, e, por sua vez, têm oportunidade de pensar e de aprender.

Editorial Universitat Politècnica de València

Referências Bibliográficas

Bertram, T., Pascal, C., (2009). *Desenvolvendo a qualidade em parcerias*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

Bruner, J. (1984a). *El desarrollo de los processos de representación. In J. Bruner, Acción, pensamiento y lenguage.* (pp. 119-128). Madrid: Alianza Psicología.

Bruner, J. (1984b). *Origenes de las estrategias para la resolución de problemas. In J. Bruner, Acción, pensamiento y lenguage* (pp. 129-147). Madrid: Alianza.

Bruner, J. (1997). *Actos de significado: para uma psicologia cultural*. Lisboa: Edições 70.

Bruner, J. (2000). *Cultura da educação*. Lisboa: Edições 70.

Denzin, N. & Lincoln, Y. (Eds.) (1994): *Handbook of qualitative research*. Califónia: Sage.

Dewey, J. (1971). *Experiência e educação*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.

Dewey, J. (2002). *A escola e a sociedade e a criança e o currículo*. Lisboa: Relógio D'Água Editores.

Dewey, J. (2005). *A concepção democrática da educação*. Viseu: Pretexto Editora.

Hohmann, M. & Weikart, D. (2011). *Educar a criança.* 6ª edição. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Laevers, F. (1995). *An exploration of a concept of involvement as an indicator for quality in early childhood care and education.* Dundee: Scottish CCC.

Laevers, F. (2005). *Sics [Ziko]: Well-Being and Involvement in care.* Leuven: Kind & Gezin and Research Centre for Experientel Education.

Magalhães, A., M., & Alçada, I. (2012). *O nome da europa, uma lenda grega* in M. A. Magalhães & I. Alçada, A Europa dá as mãos. União Europeia.

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., … Tsourlidaki, E. (2015). *Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle.* Educational Research Review, 14, 47–61. Recuperado de https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003.

Pinazza, M. A. (2007). *John Dewey: inspirações para uma pedagogia da infância*. In J. Oliveira-Formosinho, T. M. Kishimoto, & M. A. Pinazza, Pedagogia(s) da infância: dialogando com o passado, construindo o futuro (pp. 65-94). Porto Alegre: Artmed.

Pires, C. (2013). *A voz da criança sobre a inovação pedagógica.* Tese de Doutoramento- Estudos da Criança – Área de especialização de Metodologia de Supervisão em Educação de Infância. Universidade do Minho. Braga. Recuperado de https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/13791/1/tese_cm.pdf.

Smidt, S. (2011). *Introducing Bruner: a guide for practitioners and students in early years' education.* London: Routledge.

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT 2018
Valencia, 14th-16th November 2018
DOI: http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.8922

Percepções de futuros educadores/professores face à Inclusão de alunos com necessidades educativas especiais: Um estudo comparativo entre Portugal e Tailândia

Ana Paula Loução Martins[a], Paula Marisa Fortunato Vaz[b], Sasinan Sirithadakunlaphat[c]

[a]Centro de Investigação em Educação, Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, Portugal, apmartins@ie.uminho.pt, [b]Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação, Bragança, Portugal, paulavaz@ipb.pt, [c]Faculty of Education, Burapha University, ChonBuri Thailand, ssasinan@gmail.com

Resumo

Na presente comunicação apresentam-se resultados dum estudo que teve por objetivo conhecer e comparar as percepções de futuros educadores e professores portugueses e tailandeses acerca da inclusão de alunos com NEE. Recolheram-se dados através dum questionário junto duma amostra de 333 futuros educadores/professores de duas instituições de ensino superior, uma Portuguesa (112) e uma Tailandesa (221). A análise dos resultados permite concluir que que: a) Os futuros educadores/professores portugueses têm uma atitude mais positiva em relação à educação dos alunos com NEE em turmas regulares e que em muitos dos itens essa diferença é estatisticamente significativa; b) a severidade da NEE parece ter influência na atitude dos participantes de ambos os países, sendo que concordam mais com a ideia de benefícios da inclusão para os alunos com NEE ligeiras do que severas; c) existe uma atitude muito positiva em relação à ideia de que as pessoas com necessidades especiais têm o direito de serem incluídas na comunidade, com mais de 90% dos participantes de ambos os países a concordarem e concordarem plenamente com a mesma. Por fim, são discutidas as implicações destes resultados para a formação de professores e para a qualidade da educação dos alunos com NEE numa perspetiva internacional.

Palavras-chave: *inclusão, percepções, futuros professores, necessidades educativas especiais.*

Editorial Universitat Politècnica de València

1. Introdução

A escola deve integrar as novas competências culturais e tecnológicas da sociedade, e deve apresentar-se como um local diversificado, que responde "às necessidades, e apoia as diferenças e a aprendizagem de todas as crianças, independentemente das suas condições físicas, sociais, linguísticas ou outras" (UNESCO, 1994). Está aqui incluída uma diversidade de alunos, entre os quais, alunos com necessidades educativas especiais (NEE), que podem, durante todo ou parte do seu percurso escolar, necessitar de um atendimento prestado pelos serviços de educação especial. A inclusão das crianças/jovens com NEE na sociedade iniciou-se nos anos 60 e continua a ser largamente debatida nos dias de hoje. Os profissionais que, ao longo dos tempos, se têm empenhado na implementação da inclusão podem orgulhar-se de ter conseguido reduzir o número de alunos com NEE que frequentam escolas de educação especial. Muitos deles, contudo, só ficarão satisfeitos quando as escolas de educação especial e as salas de apoio forem totalmente eliminadas, e todos os alunos com NEE forem educados em classes regulares, a tempo inteiro. Actualmente, mesmo os defensores menos radicais da inclusão, recomendam um grau de interacção entre alunos com NEE e estudantes sem este género de problemas, nunca imaginado pelos professores de educação especial que desempenharam funções docentes nos anos 60 e 70 (Hallahan & Kauffman, 1997).

Globalmente, a filosofia e a prática da inclusão de alunos com necessidades educativas especiais em salas de aula regulares têm vindo a ser implementadas e, embora em diferentes estádios, estão na agenda educativa em muitos países. Na Tailândia a legislação nacional que garante a defesa dos alunos com NEE a uma educação básica pública grátis foi aprovada em 1999 (Office of Special Education Administration, 2014) e em 2008 numa lei específica para as necessidades educativas especiais, que indica os seguintes direitos destes alunos: a) a partir do nascimento ou do momento do diagnóstico e ao longo da vida, têm direito a uma educação gratuita e a receber materiais tecnológicos e educativos; 2) devem ter oportunidade de frequentar uma escola de acordo com as suas características, interesses, pontos fortes e necessidades; 3) devem receber uma educação com um alto nível de qualidade, em instituições acreditadas, incluindo um desenho curricular apropriado e uma avaliação das suas necessidades especiais (Office of Special Education Administration, 2015). Este país está ainda a dar os seus primeiros passos na implementação de uma educação inclusiva e, portanto, está ainda a transitar da ideia para a implementação (Vorapanyaa & Dunlap, 2014). Em Portugal, a inclusão começou nos anos 70 e atualmente é legislada pelo Decreto-lei 3/2008 de 7 de janeiro, que define os apoios especializados que devem ser prestados na educação pré-escolar e nos ensinos básico e secundário tanto nas escolas públicas, como nas particulares, de modo a criar condições para a adequação do processo educativo às NEE dos alunos. Assim, as crianças e os jovens com NEE de caráter permanente têm direito, tal como as restantes crianças, a frequentar o jardim de infância ou

Editorial Universitat Politècnica de València

a escola, a ver reconhecidas as suas especificidades e a receber respostas educativas adequadas às mesmas (Decreto-lei 3/2008 de 7 de janeiro).

De acordo com os pressupostos da filosofia inclusiva, os alunos com NEE são, sempre que possível, educados na classe regular, pelo professor titular da turma, num processo de colaboração com o professor de educação especial, ou com outros profissionais (e com os pais). Os professores, quer sejam professores titulares de turma, quer sejam professores de educação especial, desempenham um papel crucial na aplicação dos princípios da filosofia inclusiva. Considerando que as percepções dos professores afectam o seu comportamento perante determinados grupos de alunos, vários investigadores têm desenvolvido estudos no domínio das atitudes dos professores. Geralmente, têm mostrado que existe uma relação directa entre a percepção dos professores e o seu comportamento (Smith, Polloway, Patton, & Dowdy, 1995).

Neste contexto, este estudo foi, assim, desenvolvido com o objetivo de conhecer e comparar as percepções de futuros educadores e professores portugueses e tailandeses acerca da inclusão de alunos com NEE na classe regular.

2. Método

2.1. Participantes

Neste estudo participaram 333 futuros educadores/professores de duas instituições de ensino superior, uma Portuguesa e uma Tailandesa. Destes, 112 são alunos portugueses (92 raparigas e 20 rapazes) e 221 são alunos tailandeses (154 raparigas e 66 rapazes)[1].

Dos 112 alunos portugueses, 79 são alunos da licenciatura em Educação Básica e 33 frequentam diferentes mestrados profissionalizantes para a docência. Dos 221 alunos tailandeses, todos os respondentes são alunos de bacharelato (nível correspondente à licenciatura em Educação Básica que em Portugal tem a duração de três anos).

Os participantes foram caraterizados relativamente ao facto de já terem participado ou não num curso de formação em Educação Especial, tendo-se verificado que a maioria, tanto dos alunos portugueses (95,5%), como dos alunos tailandeses nunca participou (83,6%).

Os participantes foram caraterizados também relativamente ao facto de já terem conhecido, conhecerem ou terem contactado com crianças com NEE ou adultos com NE, situação que se verificou na maioria dos casos tanto nos alunos portugueses (83,9) como nos alunos tailandeses (96,4).

Relativamente à possibilidade de no futuro virem a ensinar crianças com NEE, a maioria

[1] Houve um valor omisso.

Editorial Universitat Politècnica de València

dos participantes portugueses e tailandeses refere ser moderadamente possível, como se pode verificar na Tabela 1.

Tabela 1: Possibilidade de no futuro ensinar crianças com NEE

	Portugueses	**Tailandeses**
Possibilidade	n (%)	n* (%)
Extremamente possível	41 (36,6)	12 (5,5)
Moderadamente possível	**59 (52,7)**	**109 (49,5)**
Pouco possível	9 (8,0)	76 (34,5)
Não é possível	3 (2,7)	23 (10,5)

2.2. Procedimentos de recolha e de dados

Para a recolha de dados, neste estudo, que tem caráter quantitativo, usou-se como instrumento de recolha de dados um questionário intitulado "Perceções de futuros professores relativamente à inclusão de alunos com necessidades educativas especiais" elaborado por duas investigadoras do Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho, Martins e Santos (2012) no âmbito de dois estudos de mestrado (ver por exemplo, Khamsouvannong, 2012). Este instrumento foi traduzido pela terceira autora para ser usado na recolha de dados junto dos alunos tailandeses. Na Tailândia os dados foram recolhidos pela primeira e terceira autoras durante as últimas duas semanas do mês de Maio e primeira de junho de 2015. Em Portugal, os dados foram recolhidos pela segunda autora em junho de 2016. Em ambos os países foi previamente solicitada autorização às instituições de ensino superior em causa e, posteriormente, foi acordada a forma de recolha de dados. No geral, o preenchimento fez-se ou no início de uma aula, ou no final, conforme opção do docente em questão, na presença do mesmo e de uma das investigadoras deste estudo.

O questionário é formado por duas partes, a primeira parte relacionada com dados sociodemográficos e a segunda parte relativa às percepções acerca da inclusão, constituída por 21 questões a serem preenchidas numa escala de *Likert*, com quatro respostas possíveis "Discordo Totalmente", "Discordo", "Concordo", "Concordo Plenamente"..

Editorial Universitat Politècnica de València

3. Resultados

Utilizamos estatística descritiva, nomeadamente percentagens e inferencial (testes paramétricos, teste *t* para $p \leq 0{,}05$) para tratamento de dados e delineamento de resultados que apresentamos de seguida:

1. Relativamente ao ambiente de aprendizagem (ver Tabela 2) a maioria dos participantes portugueses (PT) e tailandeses (TH) concorda e concorda plenamente que os alunos com NEE devem ser educados em turmas regulares. A maioria dos alunos portugueses discorda e discorda totalmente da colocação dos alunos com NEE em turmas separadas. No caso dos alunos tailandeses aproximadamente metade, concorda e concorda plenamente com a colocação dos alunos com NEE em turmas separadas. Relativamente à colocação de alunos com NEE em escolas especiais a maioria dos alunos portugueses discorda e discorda totalmente desta situação e a maioria dos alunos tailandeses concorda e concorda plenamente com a mesma.

Tabela 2: Distribuição dos resultados para os itens relativos aos ambientes de aprendizagem

Itens/país	Turmas regulares		Turmas separadas		Escolas Especiais	
	PT	TH	PT	TH	PT	TH
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n* (%)	n (%)
Discordo totalmente	4 (3,6)	4 (1,8)	**47 (42,0)**	5 (2,3)	**27 (24,3)**	1 (0,5)
Discordo	18 (16,1)	82 (37,1)	**47 (42,0)**	102 (46,2)	**52 (46,8)**	32 (14,5)
Concordo	**60 (53,6)**	**124 (56,1)**	17 (15,2)	**100 (45,2)**	23 (20,7)	**153 (69,2)**
Concordo plenamente	**30 (26,8)**	**11 (5,0)**	1 (0,9)	**14 (6,3)**	9 (8,1)	**35 (15,8)**

*n=111, dado que houve um valor omisso.

2. No que respeita aos benefícios da inclusão, a maioria dos participantes portugueses concorda e concorda plenamente com o facto de a inclusão dos alunos com NEE em turmas regulares poder ser benéfica para as suas famílias (86,6%), para a comunidade (86,6%), para os alunos com NEE (85,7%), para os alunos sem NEE (80,2%) e também para os professores das turmas (68,8). Também a maioria dos participantes tailandeses concorda e concorda plenamente com o benefícioda inclusão para os mesmos intervenientes referidos, mas pela seguinte ordem: alunos com NEE (90%), famílias dos alunos com NEE (87,8),

Editorial Universitat Politècnica de València

comunidade (81%), professors (71,1%), alunos sem NEE (67,8%).

3. Quanto aos benefícios da inclusão em função da severidade da NEE (ver Tabela 3), verificou-se que relativamente às NEE ligeiras e moderadas a maioria dos participantes, portugueses (95,5% e 90,1% respetivamente) e tailandeses (90,5% e 96% respetivamente), concorda e concorda plenamente com o facto de a inclusão em turmas regulares poder beneficiar estes alunos. Já relativamente às NEE severas, a maioria dos participantes discorda e discorda totalmente com o benefício da inclusão em turmas regulares para estes alunos. Apenas 42,9% dos portugueses e 30,3% dos tailandeses concorda e concorda plenamente com a existência de benefícios para os alunos com NEE severas. Percebe-se então que a atitude dos participantes acerca dos benefícios da inclusão é influenciada pela severidade da NEE.

Tabela 3: Distribuição dos resultados para os itens relativos aos benefícios da inclusão em função da severidade da NEE

Itens/país	NEE ligeiras		NEE moderadas		NEE severas	
	PT	TH	PT	TH	PT	TH
	n (%)	n (%)	n* (%)	n (%)	n* (%)	n (%)
Discordo Totalmente	0 (0)	0 (0)	2 (1,8)	0 (0)	24 (**21,4**)	46 (**20,8**)
Discordo	5 (4,5)	21 (9,5)	9 (8,1)	9 (4,1)	40 (**35,7**)	108 (**48,9**)
Concordo	69 (**61,6**)	176 (**79,6**)	70 (**63,1**)	163 (**73,8**)	43 (38,4)	60 (27,1)
Concordo Plenamente	38 (**33,9**)	24 (**10,9**)	30 (**27,0**)	49 (**22,2**)	5 (4,5)	7 (3,2)

*n=111, dado que houve um valor omisso.

4. No que respeita à atitude relativa aos benefícios da inclusão para alunos com diferentes NEE, verifica-se que os participantes portugueses maioritariamente concordam e concordam plenamente com os benefícios da inclusão em turmas regulares, de alunos com qualquer das NEE indicadas. No entanto este número de participantes é maior quando se trata de NEE como a dislexia (81,3%), as dificuldades intelectuais (78,6%) e os problemas motores (77,5%) do que quando se trata de problemas de comportamento (73,2%), de problemas visuais (64,3%) e de problemas auditivos (55,8%). No caso dos participantes

Editorial Universitat Politècnica de València

tailandeses, estes concordam e concordam plenamente com os benefícios da inclusão em turmas regulares, de alunos com problemas motores (66,5%), problemas de comportamento (63,8%) e dislexia (57,9%). A maioria discorda e discorda totalmente dos benefícios da inclusão em turmas regulares para alunos com problemas auditivos (62%), dificuldades intelectuais (61,5%) e problemas visuais (54,3%).

5. Quanto ao impacto positivo da inclusão em turmas regulares, como se pode verificar na Tabela 4, a maioria dos participantes portugueses e tailandeses concorda e concorda plenamente que este existe efetivamente, sendo contudo mais elevado o número de participantes que concorda e concorda plenamente com o impacto positivo da inclusão no progresso social do que no progresso académico.

Tabela 4: Distribuição dos resultados para os itens relativos ao impacto da inclusão no progresso dos alunos com NEE

Itens/país	Impacto académico		Impacto social	
	PT	TH	PT	TH
	n (%)	n (%)	n* (%)	n (%)
Discordo Totalmente	5 (4,5)	4 (1,8)	3 (2,7)	2 (0,9)
Discordo	12 (10,7)	60 (27,3)	7 (6,3)	41 (18,6)
Concordo	**67 (59,8)**	**139 (63,2)**	**64 (57,1)**	**153 (69,5)**
Concordo Plenamente	**28 (25,0)**	**17 (7,7)**	**38 (33,9)**	**24 (10,9)**

* n=220 dado que houve um valor omisso

6. A a maioria dos participantes portugueses (64,3%) e tailandeses (58,4%) concorda e concorda plenamente com o facto de a colocação de alunos com NEE nas turmas regulares ser disruptiva para os alunos sem NEE.

7. A quase totalidade dos participantes portugueses (97,3%) e tailandeses (97,7%) concorda e concorda plenamente com o direito de as pessoas com NEE serem incluídas na sociedade.

8. A análise inferencial dos dados indica que a variável nacionalidade teve significado estatístico em 12 dos 21 itens do questionário, sendo que em todos os itens a média dos participantes portugueses mostra uma atitude mais positiva em relação aos tailandeses.

9. Calculou-se o Alfa de Cronbach's para os 31 itens, tendo-se obtido um valor de 0,879 para os resultados dos participantes portugueses e de 0,812 dos tailandeses. Ambos os

Editorial Universitat Politècnica de València

valores dão-nos indicação de que os itens que constituem o questionário têm boa consistência interna com esta amostra (Pestana & Gageiro, 2008).

4. Conclusões e discussão

A inclusão é uma filosofia que, transcendendo o espaço físico da escola, se relaciona com questões éticas e morais. Segundo Lieberman (1996):

> os pontos a favor da inclusão são muito poderosos, em termos emocionais. Não são fáceis de pôr em questão e nem sempre podem ser tratados de forma racional. Os argumentos usados reflectem ideias extensíveis a toda a humanidade. São apresentadas imagens que apontam para a amizade, a lealdade, o sentido de grupo, a unidade, a dedicação, a solicitude e atenção verdadeiras, a construção de uma sociedade que se oriente pela reciprocidade de interesses. (p.16)

Tendo por pilar estes valores, a filosofia da inclusão deve ser analisada por todos os cidadãos, e não apenas pelos investigadores. Para Lieberman (1996), o objectivo não consiste em questionar as ideias, mas a estratégia seguida para a implementação do modelo inclusivo. Neste estudo analisamos as perspetivas de futuros educadores/professores que estudam em países com realidades diferentes no que respeita à inclusão de alunos com NEE. Concluímos que:

a) Os futuros educadores/professores portugueses têm uma atitude mais positiva em relação à educação dos alunos com NEE em turmas regulares e que em muitos dos itens esse diferença é estatisticamente significativa;

b) a severidade da NEE parece ter influência na atitude dos participantes de ambos os países, sendo que concordam mais com a ideia de benefícios da inclusão para os alunos com NEE ligeiras do que severas;

c) existe uma atitude muito positiva em relação à ideia de que as pessoas com necessidades especiais têm o direito de serem incluídas na comunidade, com mais de 90% dos participantes de ambos os países a concordarem e concordarem plenamente com a mesma.

Enquanto não parece haver um consenso entre todos acerca do conceito e da implementação da filosofia da inclusão sublinhamos as palavras de Heumann (1994), citado por Coutinho e Repp (1999, pp 15-16):

> Quando tomamos decisões sobre a educação dos alunos com NEE, não advogamos um 'tamanho único para todos'. Decisões sobre o melhor ambiente educativo devem ser tomadas a nível local, com base nas necessidades individuais dos alunos. Qualquer outra abordagem não deve ser

Editorial Universitat Politècnica de València

> considerada uma prática educativa eficaz. Existem algumas crianças que não são atendidas apropriadamente na classe regular a tempo inteiro; contudo, estas representam apenas uma pequena percentagem dos alunos com NEE. Nós acreditamos que a classe regular, com os necessários apoios, é o local onde os alunos com NEE devem estar..., tanto os professores titulares de turma, como os alunos com NEE podem necessitar de apoio para desenvolverem práticas inclusivas, mas estes apoios dependem das necessidades do aluno e do professor. A missão de um Departamento de Educação é assegurar a igualdade de oportunidades de acesso, e a promoção de uma educação de qualidade em todo o país. A inclusão é consistente com esta missão, e é uma componente essencial das actuais reformas da escola. A classe regular da área de residência do aluno deve ser a primeira opção de colocação para os alunos com NEE. As experiências e os conhecimentos devem ser partilhados, para implementar um sistema educativo que promova a igualdade e a qualidade de ensino para todos os alunos do nosso país.

Estes resultados são importantes na medida em que permitem um olhar crítico sobre os planos de formação de professores em educação inclusiva que são desenvolvidos nas instituições do ensino superior que participaram no estudo. De ressaltar aqui, o papel das instituições de ensino superior como determinante para atitudes positivas perante a filosofia da inclusão (Correia, Cabral & Martins, 1997). Muitos profissionais têm de adquirir e/ou aperfeiçoar competências, devido à implementação de um modelo inclusivo. Esta ideia realça um pressuposto essencial para o sucesso da escola inclusiva: a valorização e oferta de oportunidades de desenvolvimento profissional (Hunter, 1999). A filosofia da escola inclusiva, da forma como é compreendida, altera o papel de todos os profissionais da comunidade educativa. Estes têm, agora, uma participação mais activa no processo de ensino-aprendizagem pelo que devem desenvolver, não só competências que lhes permitam responder às necessidades educativas dos alunos, mas também atitudes positivas em relação à inclusão (Lipsky & Gartner, 1997).

Referências

Correia, L. M., Cabral, M. C. M., & Martins, A.P.L. (1997). Pressupostos para o êxito da integração/inclusão. In L.M. Correia (ed.), *Alunos com necessidades educativas especiais nas classes regulares* (pp.161-168). Porto: Porto editora.

Coutinho, M. & Repp A. (1999). *Inclusion: The integration of students with disabilities*. Belmond: Wadsworth.

Decreto-lei 3/2008 de 7 de janeiro. Diário da República: 1ª Série, nº 4 de 7 de janeiro. Acedido em http://www.dge.mec.pt/legislacao-2.

Hallahan D. & Kauffman J. (1997). *Exceptional Learners: Introduction to special education*. Boston: Allyn and Bacon.

Editorial Universitat Politècnica de València

Hunter, D. (1999). Systems change and the transition to inclusive systems. In M. Coutinho & A. Repp (Eds.), *Inclusion: the integration of students with disabilities* (pp. 135-151). Belmont, CA: Wadsworth Publishing Campany.

Lieberman, M. (1996). Preserving special education … for those who need it. In W. Stainback & S. Stainback (Eds.), *Controversial issues confronting special education: Divergent perspectives* (pp. 16-27). Boston: Allyn and Bacon.

Lipsky, D. K., & Gartner, A. (1997). *Inclusion and school reform: Transforming America's classrooms.* Baltimore: Paul Brookes.

Office of Special Education Administration (2015). D*ocumentation for training. The development of educational master classroom (inclusive school)*. Bangkok: Author.

Office of Special Education Administration (2014). *The result of the development of for model inclusive education in schools* (2nd ed). Bangkok: Author.

Pestana, M.H., & Gageiro, J.N. (2008). *Análise de dados para ciências sociais: A complementaridde do spss*. Lisboa: Edições Sílabo.

Smith, T., Polloway, E., Patton, J., & Dowdy, C. (1995). *Teaching students with special needs in inclusive settings*. Boston: Allyn and Bacon.

UNESCO (1994). *The Salamanca statement and framework for action on special needs education*. Acesso em setembro 7, 2010 em: unesdoc.unesco.org/images/0009/000984/098427eo.pdf.

Vorapanya, S. & Dunlap, D. (2014). Inclusive education in Thailand: practices and challenges. *International Journal of Inclusive Education*, 18(10), 1014-1028, DOI: 10.1080/13603116.2012.693400

Editorial Universitat Politècnica de València

INNODOCT/18

" INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION, DOCUMENTATION AND EDUCATION"

En esta publicación se presentan los artículos presentados a la conferencia INNODOCT/18 que tiene como objetivo proporcionar un foro para académicos y profesionales donde compartir sus investigaciones, discutir ideas, proyectos actuales, resultados y retos La conferencia tiene como objetivo proporcionar un foro para académicos y profesionales que permita compartir sus investigaciones, discutir ideas, proyectos actuales, resultados y retos relacionados con las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación, innovaciones y metodologías aplicadas a la Educación y la Investigación, en áreas como Ciencias, Ingenierías, Ciencias Sociales, Economía, Gestión, Marketing, y también Turismo y Hostelería.

COLABORAN

Editorial
Universitat Politècnica de València