

InnoEducaTIC 2021

VIII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC

Las Palmas de Gran Canaria, 18 y 19 de noviembre de 2021

Editores:
Antonio G. Ravelo García
Jesús B. Alonso Hernández
Carlos M. Travieso González
David de la Cruz Sánchez Rodríguez
José M. Canino Rodríguez
Santiago T. Pérez Suárez

Libro de Actas de las VIII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC

Las Palmas de Gran Canaria, 18 y 19 de noviembre de 2021

ISBN: 978-84-09-35708-6

Editores:
Antonio G. Ravelo García
Jesús B. Alonso Hernández
Carlos M. Travieso González
David de la Cruz Sánchez Rodríguez
José M. Canino Rodríguez
Santiago T. Pérez Suárez

Editores:
Antonio G. Ravelo García
Jesús B. Alonso Hernández
Carlos M. Travieso González
David de la Cruz Sánchez Rodríguez
José M. Canino Rodríguez
Santiago T. Pérez Suárez

© Todos los derechos sobre cada uno de los trabajos pertenecen a los autores.

ISBN: 978-84-09-35708-6

Grupo de Innovación Docente
Aplicaciones Tecnológicas para la Enseñanza de las TIC (ATETIC)

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Despacho 102, Pabellón B,
Edificios de Electrónica y Telecomunicación
Campus Universitario de Tafira
35017 – Las Palmas (España)

Impreso por ATETIC de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Las Palmas de Gran Canaria
Primera Edición
Noviembre 2021

Prólogo

Las VIII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC pretenden ser un foro de discusión, intercambio y difusión de experiencias docentes en el ámbito de la Innovación y la Investigación Educativa. En las mismas se abordarán temáticas relativas a metodologías y estrategias docentes para la formación en TIC, así como al uso de estas tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC), tanto en la enseñanza superior como en la formación no universitaria. Las Jornadas se plantean como un escenario de participación de docentes, gestores de educación, investigadores y estudiantes, para abordar las cuestiones relativas a: adquisición y verificación de competencias, metodologías y recursos para la enseñanza aprendizaje, evaluación del aprendizaje, uso de nuevas tecnologías, gestión de la calidad de titulaciones, así como otras materias relacionadas con la innovación educativa.

La pandemia de COVID-19 ha supuesto un reto sin precedentes en el que toda la comunidad educativa ha adaptado las metodologías de enseñanza-aprendizaje en un periodo de tiempo imprevisiblemente corto. Por esta razón, las Jornadas pondrán especial énfasis en la difusión, discusión y análisis de las experiencias docentes llevadas a cabo en este contexto, así como en los nuevos desafíos y oportunidades que se abren a partir del trabajo realizado.

Las diferentes áreas temáticas de InnoEducaTIC 2021 son las siguientes

1. **Metodologías docentes**
2. **Materiales y recursos didácticos**
3. **Aprendizaje mediante herramientas TIC**
4. **Uso de Tecnologías para el Aprendizaje y Conocimiento**
5. **Adquisición de competencias**
6. **Técnicas y Herramientas para la Evaluación**
7. **Acción tutorial y mentoría**
8. **Integración y orientación del estudiante**
9. **Experiencias de coordinación y seguimiento**
10. **Competencias digitales**
11. **Experiencias educativas en el contexto de la pandemia del COVID-19**
12. **Otros aspectos de la Innovación Educativa**

Comité Organizador de las VIII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC

En Las Palmas de Gran Canaria a 18 de noviembre de 2021

ISBN: 978-84-09-35708-6

 ISBN: 978-84-09-35708-6

Comité Organizador

Presidente:

Antonio G. Ravelo García (ULPGC)

Vice-Presidente:

Jesús B. Alonso Hernández (ULPGC)

Secretario:

Carlos M. Travieso González (ULPGC)

Vocales

David Sanchez Rodriguez (ULPGC)

José Miguel Canino Rodríguez (ULPGC)

Santiago T. Pérez Suárez (ULPGC)

Miguel Ángel Quintana Suárez (ULPGC)

María Soraya García Sánchez ULPGC)

Carmen Isabel Luján García (ULPGC)

José Juan Castro Sánchez (ULPGC)

Mirian Martín Paciente (ULPGC)

ISBN: 978-84-09-35708-6

Comité Técnico-Científico

Agustín Salgado de la Nuez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Agustín Sánchez Medina (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Alberto Pedrouzo Ulloa (atlanTTic Research Center, Universidad de Vigo, España)

Ana Cano Ramírez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Ángel Mario García Pedrero (Universidad Politécnica de Madrid, España)

Antonio Fernández (Universidad de Vigo, España)

Antonio G. Ravelo García (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Antonio Samuel Almeida Aguiar (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Aranzazu Berbey (Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá)

Boris Ramos (Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador)

Carlos M. Travieso González (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Carlos Ramírez Casañas (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Carmen Isabel Luján García (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Carmen Nieves Ojeda Guerra (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Celia Martín de León (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Daniel López Fernández (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Daniela Cecic (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

David Sánchez Rodríguez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Desiderio García Almeida (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Dionisio Rodríguez Esparragón (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Domingo Marrero Marrero (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Eduardo Quevedo Gutiérrez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Francisco E. Jarabo Friedrich (Universidad de La Laguna, España)

Francisco J. Marcello Ruiz (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Francisco Rodríguez Esparragón (Gobierno de Canarias)

Francisco Vargas Bonilla (Universidad de Antioquía, Colombia)

Gema A. Castillo (Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá)

Humberto Álvarez (Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá)

Ignacio Marín-García (Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador)

Isabel De La Torre Diez (Universidad de Valladolid, España)

Javier Sánchez Medina (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

 ISBN: 978-84-09-35708-6

Jessica Pérez-Luzardo Díaz (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Jesús B. Alonso Hernández (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Jordi Solé-Casals (Universidad de Vic, Catalunya, España)

Comité Técnico-Científico

Jorge Arroyo Hernández (Universidad Nacional de Costa Rica)

José Alberto Herrera Melián (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

José Cabrera Peña (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

José Jaime Sadhwani Alonso (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

José Luis Ballesteros Rodríguez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

José Luis Zamora Manzano (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

José María Santos Rovira (Universidade de Lisboa, Portugal)

José Miguel Canino Rodríguez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

José Raduán Jaber Mohamad (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Juana Rosa Suárez Robaina (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Lucía Díaz Vilariño (Universidad de Vigo, España)

Luis Gómez Déniz (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Manuel Medina Molina (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

María del Cristo Adrían de Ganzo (Universidad de La Laguna, España)

María del Pilar González de la Rosa (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Miguel Ángel Ferrer Ballester (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Miguel Ángel Quintana Suárez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Modesto Castrillón Santana (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

María Nayra Rodríguez Rodríguez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Nelson Monzón López (CMLA, ENS Paris-Saclay, Francia)

Neus Lagunas (Universidade Nova de Lisboa, Portugal)

Nora Barroso (Universidad del País Vasco, España)

Patricia Chávez-Burbano (Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador)

Pedro Luis Castro Alonso (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Pedro Manuel Hernández Castellano (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Petra de Saá Pérez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Rafael Socas (Telefónica, España)

Ricardo Santana Rodríguez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

ISBN: 978-84-09-35708-6

Rubén Lijó Sánchez (Vector Producciones, S.L.)

Salvador Benítez Rodríguez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Santiago T. Pérez Suárez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Sofía Martín González (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Soraya García-Sánchez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Teresa González Pérez (Universidad de La Laguna, España)

Vicente Mena Suárez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

María del Carmen Blanco Arana (Universidad de Málaga)

ISBN: 978-84-09-35708-6



ATETIC
Grupo de Aplicaciones Tecnológicas para la Enseñanza de las TIC

Programa Técnico

Inauguración

Dña. Cecilia Dorado García
Vicerrectora de Profesorado, Ordenación Académica e Innovación Educativa de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Dña. Asunción Morales Santana
Directora en funciones de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

D. Antonio G. Ravelo García
Presidente de las VIII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC

Sesión plenaria I

Dña. Pilar García Freire
Jefa del área de recursos educativos digitales en el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF)

Plan de digitalización y competencias digitales del sistema educativo español

Sesión plenaria II

Dña. Juana del Rosario Ruano Jorge
Bibliotecaria de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y responsable del espacio MakerSpace
D. Daniel Espino Arroyo
Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Colaborador del MakerSpace de la Biblioteca Universitaria de la ULPGC.

Tu MakerSpace, aprendiendo y creando

Sesión 1
Competencias Digitales y Herramientas TIC

Francisco Hidalgo Fernández, Álvaro Romero González, Carlos Vega Gómez
Trayectorias familiares y las TIC. Hacia una historia social en el siglo XXI 1

Carlos Vega Gómez, Francisco Hidalgo Fernández, Álvaro Romero González
Modernalia. A valuable source for the study of Early Modern History. 11

Luis Alejandro Fallas Carvajal, Eldon Caldwell Salazar, Irene Hernández Ruiz, Carolina Gómez Fernández, Juan Pablo Vargas, Hilary Granados Álvarez
¿Cómo una actividad extracurricular impacta en los estudiantes de informática? El caso de estudio de J.A.R.V.I.S 17

Jose Luis Zamora Manzano, Tewise Yurena Ortega González

ISBN 978-84-09-35708-6

Innovación con las TIC y píldoras PEP (Proyectos Educativos a través de los Podcast) en Derecho: descansemos de las pantallas 25

Sesión 2
Metodologías Activas

Paloma Vidal Matutano
Propuesta de metodología activa para el aprendizaje del patrimonio arqueológico en la enseñanza universitaria: el seminario 31

Pedro M. Hernández-Castellano, Roberto Elías Araña-Suárez, Elena Monzón-Soto, Ángel Martel-Jiménez, María Dolores Marrero-Alemán e Iván E. Rivero-Alonso
Metodología invertida aplicada en prácticas de laboratorio 37

Gabriel Ojeda Suárez, Manuel Medina-Molina, Norberto Ramos Calero y Antonio Ramírez Martín
Aprendizaje de las TIC mediante ABP: Colonium 45

Sofía González Gallego, Alejandro Santana Coll, Eduardo Quevedo Gutiérrez y Judit Álamo Rosales
Expectativas del profesorado en la implementación curricular de un proyecto de centro de pensamiento computacional..... 53

Sesión 3A
Gamificación e Instrumentos Motivacionales

Melany Vanessa Rodríguez de León and Javier García Santana
Componentes neuropsicológicos de la creatividad mediados por la gamificación. Una revisión narrativa. 61

Francisco Sánchez-Cubo
¿Existen diferencias entre estudiantes al 'gamificar' un aula? Análisis de un Escape Room en Ciencias Sociales 69

Lía De Luxán Hernández, María Nayra Rodríguez Rodríguez
¡Emociónate con el aprendizaje de las lenguas española y alemana! 75

Manuel Medina-Molina and José Carlos Ortega Sánchez
Gamificación para la enseñanza de una primera lengua extranjera en primaria. El videojuego "Minecraft: Education Edition" como recurso educativo. 83

Elena Carreton, Elisenda Pulido Melián, Alejandro Suarez Bonnet and Rodrigo Morchón
Enseñar en tiempos de confinamiento: ¿Cómo mantener la motivación de los estudiantes en la enseñanza telepresencial? Propuesta de uso de gamificación. 91

 ISBN 978-84-09-35708-6

Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites, Edgar Ezequiel Luna Sánchez and Sonia Lucero
El uso de la plataforma de videos Tik Tok como recurso pedagógico de enseñanza multidisciplinaria..... 99

Sesión 3B
Experiencias en el Contexto de la COVID-19

Pedro Luis Castro
Estudio sobre la aplicación de prácticas a distancia a la docencia en Ciencias de la Salud..... 105

David Greiner, Orlando Maeso, José Carlos Nelson, Pedro Navarro y Asunción González
Material Audiovisual para Prácticas de Laboratorio de Resistencia de Materiales en el Contexto de la Pandemia COVID-19 en la ULPGC……..... **113**

María Candelaria Martín González, Luciano Delgado Plasencia, Guillermo Burillo Putze, María Remedios Alemán Valls and Iván Ferraz Amaro
Adaptación del Rotatorio de Especialidades Médicas al entorno virtual debido a la pandemia por COVID-19. Análisis de resultados..... 121

Maria Lopez de Asiain Alberich y Vicente Javier Díaz-García
Aprendizajes sobre la docencia virtual en la Escuela de Arquitectura durante el confinamiento. Lecturas transversales tras una pandemia..... 127

Fidel Cabrera Quintero, Maria del Carmen Mato Carrodeguas, Elena García Quevedo, Dionisio Rodríguez Esparragón, Manuel Medina Molina and Juan Manuel Caballero Suárez
Adaptación de la actividad experimental en tiempos de pandemia Covid-19: el laboratorio en casa versus laboratorio docente..... 135

Rosa Pérez Martell
Uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición de competencias digitales: novedades en la simulación de procedimientos de solución de conflictos 143

Sesión 4.A
Learning Resources

Tobias Kutzner, Eleonora Kostova, Jacqueline Bothe and Andreas Freytag
Portal for generating cross university didactic self-assessment apps without programming skills..... 149

Tobias Kutzner, Igor Nesterow andAndreas Freytag
New Moodle plugin for IMS Question and Test Interoperability specification (QTI) 157

Alberto Serrano and Fabio Revuelta
Teaching organic nomenclature for high- school students during COVID-19 pandemic..... 163

Hector de Paz Carmona and Emma Borges Chinea

ISBN 978-84-09-35708-6

Gamifying education: a practical example in Chemical Engineering 171

Ana Maria Gayol Gonzalez, Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites and Sonia Ivone Lucero
Tutoring of End-of-Degree Projects on pandemic times..... 177

Sesión 4.B
Propuestas metodológicas I

Karla Miranda Benavides, Gaudy Prendas Aguilar and Yanixa Miranda Benavides
Aplicación de Design Thinking como metodología para el aprendizaje en cursos universitarios 183

Pedro Cabrera
Uso de mini-vídeos como informes individuales de prácticas informáticas en una asignatura de diseño mecánico..... 193

Ana Novo, Juan Luis Rodríguez, Carolina Acuña-Alonso, Xana Álvarez y Henrique Lorenzo
Teledetección y Sistemas de Información Geográfica en el ámbito forestal 201

Santiago Garcia-Alonso, José Miguel Monzón-Verona y Álvaro Medina
Prácticas de aplicación a la docencia para la caracterización de pilas de hidrógeno 209

Dayana Prieto, José Romero, Nitzia Olmos, Sonia Wittgreen, Yuraisma Moreno y Aranzazu Berbey Alvarez
Análisis estadístico de los indicadores de resultado de servicios educativos de media en la Comarca Ngäbe Buglé del año escolar 2020..... 217

Sesión 5.A
Títulos, Competencias y Desafíos Docentes

Carmen-Delia Medina-Castellano, Carmen-Nieves Hernández-Flores y Daniela-Celia Montesdeoca-Ramírez
Percepciones de estudiantes y profesores de la ULPGC sobre las competencias iniciales para la elaboración del TFG 225

Cristina Cela Gutiérrez
Interpretación Remota: enseñanza de la interpretación en una nueva era tecnológica 233

Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites, Sonia Ivone Lucero y Ana María Gayol González
Coaching Educativo -Desafíos de la educación en un mundo VUCA 243

Francisca Rosa Álamo-Vera, Lidia Hernández-López, José Luis Ballesteros-Rodríguez, Claudia Benítez-Núñez y Petra De Saá-Pérez
¿Qué características del estudiante influyen en la transferencia al puesto de trabajo de las competencias adquiridas en la movilidad internacional? 251

Samuel Falcon y Jaime León González-Vélez

 ISBN 978-84-09-35708-6

Análisis de sentimiento: Explorando el feedback de los estudiantes para entender el efecto de los mensajes del profesor en la motivación para aprender de los alumnos 259

Sesión 5.B
Experiencias en el Contexto de la COVID-19 (II)

Juan José Saldaña-Barrios y Aranzazu Berbey Alvarez
Análisis Estadístico del Consumo de Datos en la Red Nacional de Internet 2.0 en Julio del 2021 como Apoyo la Educación a Distancia en Panamá 267

Ruth Martinón
Nuevas estrategias docentes en la enseñanza el Derecho internacional público y su afectación por el confinamiento en época de pandemia 275

Néstor Rubén Florido Suarez, Pedro Pablo Socorro Perdomo, Héctor Rubén Diaz Ojeda y Julia Claudia Mirza Rosca
Aprender a proyectar en tiempos de pandemia: Diseño guiado de un sistema de protección catódica por corriente impresa……..281

Ismael Betancor Almeida, Juan Luís Jiménez y José Abreu
Consecuencias artísticas y dificultades de los docentes músicos instrumentistas durante el confinamiento por la Covid-19..... 287

Anabel Bethencourt-Aguilar, Juan José Sosa-Alonso, Dagoberto Castellanos-Nieves y Manuel Area-Moreira
Uso del campus virtual y el rendimiento académico del alumnado: Análisis antes, durante y después del impacto de la COVID-19 en la educación superior..... 293

Sesión 6
Innovación Docente (II)

Juan-Francisco Álvarez-Herrero
Diseño y validación de un instrumento para conocer el grado de competencia digital real y autopercibida del docente español..... 299

Conrado Carrascosa, Natividad Ramírez, Rafael Millán de Larriva, Pedro Saavedra Santana, Abel Verdú Santana y Esther Sanjuán Velázquez
Rendimiento del estudiante ante la formación teórico-práctica presencial vs on-line en el ámbito de la seguridad alimentaria..... .305

Elisenda Pulido-Melián y Dunia Esther Santiago-García
Desarrollo de una encuesta de satisfacción sobre una actividad de innovación educativa..... 315

Amanda Peña Navarro y Alicia Palma Rivero
Evaluación de prácticas compartidas por varios profesores en simulador de cargas líquidas 323

Carlos Jesús Sánchez Morales, Erwin Aguirre Villalobos y Pedro M. Hernández Castellano

Metodología UX: Innovación pedagógica en tiempos de formación remota 331

Dionisio Rodriguez-Esparragón, Fidel Cabrera Quintero y Cristina Fernández Rodríguez
Perspectiva sobre las Competencias Digitales de los futuros maestros de educación primaria..... 339

 ISBN 978-84-09-35708-6

Ponencia Invitada

Plan de digitalización y competencias digitales del sistema educativo español

Dña. Pilar García Freire

Resumen

La necesidad de aprovechamiento de los recursos y ventajas que el uso de medios tecnológicos puede aportar a la educación ha inspirado distintos planes de acción desarrollados por la administración educativa, con la finalidad de promover una integración adecuada y provechosa de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En esta ponencia se presenta el plan de acción que se está desarrollando en España para afrontar los retos que el proceso de transformación digital, impulsado a nivel nacional, plantea al sistema educativo.



Breve Biografía

Licenciada en Ciencias Matemáticas, por la Universidad Complutense de Madrid (España). Funcionaria de carrera desde 1988, ha trabajado como docente de Matemáticas e Informática en Educación Secundaria Obligatoria, desempeñando funciones en equipo directivo como Jefa de Estudios. Ha desempeñado docencia de matemáticas, como profesora asociada en la Universidad Carlos III de Madrid, en Ingeniería Informática e Ingeniería de Telecomunicación durante 10 años.

Desde 2010, trabaja para el Ministerio de Educación y Formación Profesional en el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado, y en 2016 se hace cargo de la jefatura del Área de Recursos Educativos Digitales, impulsando proyectos educativos de apoyo al profesorado.

ISBN 978-84-09-35708-6

 ISBN 978-84-09-35708-6

Ponencia Invitada

Tu MakerSpace, aprendiendo y creando

Dña. Juana del Rosario Ruano Jorge y D. Daniel Espino Arroyo

Resumen

El Espacio Europeo de Enseñanza Superior trae consigo nuevas formas de aprendizaje en la universidad. Es el alumnado quien se convierte en protagonista escogiendo cómo y dónde aprender. Esto hace que el lugar de aprendizaje no se limite solo al espacio físico conocido como el aula, sino en otros donde también el estudiantado pueda desarrollar su creatividad, comunicación y colaboración. Un ejemplo de ello se encuentra en el MakerSpace de la Biblioteca Universitaria de Las Palmas de Gran Canaria: un lugar para crear conocimiento, experimentar, construir y aprender haciendo.





Breve Biografía

Juana del Rosario Ruano Jorge es Licenciada en Geografía-Historia, especialidad Historia, por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Empezó en el mundo de las bibliotecas como becaria. Con el tiempo se formó en la Biblioteca Insular de Gran Canaria y posteriormente pasó a la Biblioteca Universitaria primero como técnico y después como bibliotecaria. Actualmente es responsable del MakeSpace de la Biblioteca Universitaria.

Daniel Espino Arroyo es Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Colaborador del MakerSpace de la Biblioteca Universitaria de la ULPGC. Especialización en modelado CAD e impresión 3D. Desde siempre me ha gustado todo aquello que tenga que ver con el diseño, el modelado 3D y las nuevas tecnologías. En el grado universitario descubrí la impresión 3D y los beneficios que esta tiene en la experimentación y el aprendizaje. En la Biblioteca universitaria tuve la oportunidad como estudiante de hacer uso frecuente de este tipo de tecnologías y actualmente colaboro en el MakerSpace asesorando a estudiantes y profesores en posibles aplicaciones de la impresión 3D en sus proyectos.

ISBN 978-84-09-35708-6

ISBN 978-84-09-35708-6

Trayectorias familiares y las TIC. Hacia una historia social en el siglo XXI

F. Hidalgo Fernández[1], A. Romero González [2], C. Vega Gómez[3]
Universidad de Málaga, Universidad de Castilla – La Mancha, Seminario de Historia Social de la Población

ABSTRACT

El estudio de la Historia Social de la Familia es una línea de investigación desarrollada desde la segunda mitad del siglo XX. En la actualidad, se ha convertido en una de las vías más dinamizadoras de investigación gracias a la interdisciplinaridad junto a otras Ciencias Sociales. Mediante el cruce nominativo de fuentes primarias, conceptos como el de trayectorias han sido desarrollados y, en consecuencia, las vías de análisis han disparado las posibilidades de este campo. Distintos grupos de investigación repartidos por la geografía peninsular han ahondado en dicho tema de una manera notoria. No obstante, la digitalización a la que asistimos hoy día expone un alto grado de posibilidades para desarrollar nuevos parámetros de búsquedas que enriquezcan la investigación, aunque adquiere especial relevancia su transposición didáctica al aula de las enseñanzas medias. Modernalia nace en este contexto de digitalización gracias a una red interuniversitaria dirigida por el Seminario de Historia Social de la Población que recoge un bagaje de preocupación por el aprendizaje novedoso de la historia desde una perspectiva del siglo XXI[4].

Keywords: Historia Social, Historia de la Familia, Historiografía, Recursos Didácticos, TIC

1. INTRODUCCIÓN: "IF I HAVE SEEN FURTHER, IT IS BY STANDING UPON THE SHOULDERS OF GIANTS".

Historia de la Familia, Historia Social de la Familia e Historia Social a través de la Familia. Tres denominaciones que muestran rápidamente la evolución de esta línea de investigación en las últimas décadas. Más allá de las pequeñas variaciones nominales, su sustrato persigue consolidar una idea comúnmente repetida desde, al menos, la década de -+1990, y es que los fines principales de cualquier trabajo que aborde la familia como objeto histórico es el análisis de la sociedad en la que se insertó la misma, sus formas de relación y transmisión[1].

Bajo esta perspectiva, la historia social de la familia se conforma en la actualidad, y pese a las críticas suscitadas en sus primeros años de andadura, en una línea dinamizadora de investigación, pues la obligada interdisciplinariedad ha posibilitado el uso de categorías provenientes de otras Ciencias Sociales, con especial presencia de la Sociología, la Antropología Histórica y la Demografía Histórica, favoreciendo la problematización de discursos homogeneizadores. Las categorías de análisis se han multiplicado. A las diferencias de tipo jurídico y económico, más tradicionales, se unen el género –lo que hace primordial el diálogo entre la historia de género y de la familia–, los ciclos vitales o el capital cultural. La desigualdad, como carácter definitorio de la relación social, se impone frente a la *engañosa simplicidad*[2].

Dentro de todo este proceso determinados conceptos han ido cobrando una cada vez mayor carta de importancia. De todos ellos, destacamos el de *trayectorias familiares*. El profesor García González asimilaba las *trayectorias* con la construcción de *biografías en la cuerda floja*, toda vez que, por su interés en individuos o colectivos más modestos, su

[1] frhifer@uma.es
[2] alvaroromerogonzalez@hotmail.com
[3] Carlos.Vega@uclm.es
[4] El presente trabajo se ha realizado en el marco del proyecto de investigación Familias, trayectorias y desigualdades sociales en la España centro-meridional, 1700-1930 [Referencia HAR2017-84226-C6-2-P] dirigido por Francisco García González y Jesús Manuel González Beltrán y que ha sido posible gracias a la financiación concedida por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España.

ISBN 978-84-09-35708-6

abordaje se enfrenta a la escasez de fuentes, a la pérdida y la frágil presencia en la documentación primaria[3]. Estas debilidades son salvadas, en primer lugar, mediante un sustento teórico que ofrezca claves explicativas al funcionamiento del grupo socioprofesional concreto que estemos tratando, pues unas condiciones semejantes confluirían en unas situaciones también semejantes.

Por otro lado, y es lo que más nos interesa destacar, la escasez de fuentes supone la búsqueda de todo rastro documental por nimio que parezca. Metodológicamente, por tanto, la búsqueda de tipologías documental diferentes y su cruzamiento nominativo han revelado grandes posibilidades en este campo, pero a su vez importantes dificultades. El acceso a la información, su tratamiento y cruce hacen necesaria el uso de unas herramientas óptimas de trabajo. Está claro que, como ocurriese con la demografía, la evolución informática se ha hecho primordial, ofreciendo cada vez más posibilidades que incrementan las conclusiones, en tanto que las preguntas con posibilidad de respuesta crecen. Es aquí donde el análisis de trayectorias se une con las TIC. No como un mero proceso modernizador, sino en una indisociable unión.

Con esta contribución planteamos un repaso historiográfico sobre la historia social de la familia, desde sus momentos más embrionarios hasta la eclosión conceptual experimentada, fundamentalmente, desde los años 2000. Por ello, haremos alusión a los primeros acercamientos, demográficos y genealógicos, que pusieron unas bases actualmente superadas. Por último, evidenciaremos las oportunidades ofrecidas por las TIC en el análisis de trayectorias familiares, ampliando nuestro campo de actuación, el rastreo documental y las posibilidades de cruzamiento y comparativa.

2. LA FAMILIA: ¿UN OBJETO DE ESTUDIO GENEALÓGICO Y/O DEMOGRÁFICO?

La primera pregunta que debemos plantearnos es dónde ubicamos el origen de lo que actualmente denominamos historia social de la familia y que, como hemos expuesto, no es más que una historia social convencida de la importancia de la familia como objeto histórico, entendiéndose eso sí como la célula base de integración social. Para el caso español, las obras de Joaquín Costa en el siglo XIX –concernientes específicamente al sistema hereditario aragonés– han sido frecuentemente citadas en los estados de la cuestión publicados. Aunque no queremos con ello afirmar que estos mismos repasos historiográficos vean en esta obra el embrión de la actual línea de investigación. Igualmente, para el caso francés las obras que desde la Sociología vieron la luz en este mismo siglo siguen siendo referenciadas con asiduidad, especialmente la de Le Play sobre la configuración de los hogares. La primera cuestión que debemos exponer aquí es que la interdisciplinariedad hace difícil fijar un único punto de inicio, toda vez que la familia estuvo siempre en la diana de moralistas y juristas. Adoctrinarla, fijar sus pautas de comportamiento era en definitiva controlar la sociedad.

Más allá de unos orígenes difusos por el propio interés suscitado por la materia, sí podemos señalar dos disciplinas que han supuesto un aliciente para el estudio de las trayectorias familiares, cuyos métodos se siguen utilizando actualmente de forma conjunta con el bagaje teórico-conceptual de la historia social. Nos referimos a la demografía y a la genealogía.

Comenzando por la primera, la demografía histórica ha tenido un importante seguimiento en Europa, prueba de ello son las asociaciones y revistas especializadas en la materia en España, Portugal, Francia o Inglaterra. En un proceso de desgajamiento de la historia económica, la demografía evidenció desde la década de los 40-50 un cambio de paradigma en la historiografía. Las permanencias de una historia positivista centrada en individuos de abolengo daban paso a la colectividad, a la consecución de conclusiones basadas en tendencias y ciclos. Podríamos citar aquí algunos hitos al respecto, como la publicación del primer número de la revista *Population Studies* en el año 1947, surgida en el seno del Population Investigation Comitte, o la creación en 1962 de la Société de Démographie Historique de Francia, signo inequívoco de su conformación como una disciplina con entidad propia. En el contexto inglés sigue considerándose como un momento crucial la creación del Cambridge Group coliderado por Peter Laslett y que publicó entre las décadas de los 1960 y 1970 sus resultados más sobresalientes: *The World we have lost* y *Household and Family in Past Time*. Precisamente venía a contradecir las aseveraciones desprendidas por autores que, como Le Play, quedaron fuertemente influenciados por la idea del *progreso social*, esto es, la interpretación *whig* de la historia en clara consonancia con el movimiento político liberal[4].

En España la influencia de estos primeros trabajos fue total, en tanto que el seguimiento de la demografía histórica se produjo de manera más tardía. En este sentido, se hace necesario citar al profesor Eiras Roel que, desde la Universidad de Santiago de Compostela, impulsó sus estudios, así como la creación en el año 1983 de la Asociación de Demografía

ISBN 978-84-09-35708-6

Histórica. Un año antes, en 1982 había nacido el Seminario Familia y Élite de Poder en la Universidad de Murcia, entre cuyos miembros destacaríamos al profesor Chacón Jiménez[5]. Su orientación historiográfica asumía la demografía como una herramienta fundamental y, de hecho, ha seguido poniendo el acento en la importancia del ejercicio cuantitativo. Sin embargo, la integración con la reconstrucción familiar y la historia social se impuso no solo aquí, sino en el seno de un debate mucho más amplio y fuertemente influenciado por la historiografía francesa[6].

Como expusiera la profesora Rey Castelao, el desarrollo que la demografía experimentó como disciplina provocó a su vez una diversificación en la documentación manejada. Los censos, tratados anteriormente, se releyeron, mientras que otra fuente se explotaría a partir de entonces. Hablamos de las partidas parroquiales. La riqueza informativa de esta última permitía asimismo comenzar un proceso de reconstrucción familiar, donde L. Henry fue uno de sus representantes más destacado en los años 70.

En esta reconstrucción familiares la genealogía toma partido. Nuevamente sus orígenes son remotos, por el papel legitimador de la posición social que tuvo en el Antiguo Régimen, hecho que granjeó una gran popularidad a los genealogistas. Como método, lo cierto es que la genealogía asume una gran utilidad, pero a todas luces es insuficiente, conformándose más como una herramienta que como una disciplina en sí misma: cuándo se nace, cuándo se casa, cuántos hijos se tiene y cuándo se muere. Estas son las preguntas que el genealogista trata de responder, como un "detective genético"[7] –como lo ha calificado el profesor García González– preocupado exclusivamente en la consanguinidad y en la reproducción puramente biológica. Las cuestiones, por tanto, flotan en la superficialidad.

Pero los estudios de las trayectorias familiares superan ambas cuestiones. De la genealogía toma su preocupación por los enlaces consanguíneos y de parentesco, pero los supera atendiendo a otro tipo de relaciones no estrictamente vinculadas con la sangre. De la demografía, la evolución de las tendencias y el establecimiento de pautas generales de comportamiento que ayuden a sustentar el caso particular. No obstante, en los últimos años del siglo XX, cuando la historia de la familia había tomado fuerza en el panorama investigador español[8], el prólogo escrito por Chacón Jiménez y Ferrer i Alós comenzaba con una contundencia total: "La Historia de la Familia nos ha desbordado"[9]. La frase no era más que una "impresión", como los mismos autores afirmaban acto seguido, desprendida del enorme seguimiento que el congreso celebrado en Murcia en 1994 tuvo. Las bases para una nueva historia social se habían puesto, conscientes de que "la distancia entre la persona y la sociedad sólo se puede recorrer a través de la familia"[10].

3. LA HISTORIA SOCIAL DE LA FAMILIA, ¿UNA HISTORIA AGOTADA?

El Congreso celebrado en Murcia en 1994 evidenciaba un cambio de rumbo en el estudio sobre la historia social de las familias. Si las premisas laslettianas impulsaron los estudios relativos a la familia en la segunda mitad del siglo XX, el guante recogido por el Seminario Familia y Élites de Poder de la Universidad de Murcia –dirigido por el profesor Francisco Chacón Jiménez– se encargaría de propulsar estos análisis a través de nuevas perspectivas y novedosos métodos de análisis. Desde cotas extranjeras, el historiador irlandés James Casey venía apuntalando la necesidad de los estudios sociales en España, lo que bien significó una profunda preocupación por el reino de Valencia desde 1981[11], el cual comenzó a ser significativo desde finales de la década de 1990 cuando ve la luz un estudio de título más amplio[12]. Sin embargo, la preocupación comenzaba a poner el foco sobre la historia social de la familia a partir de distintas publicaciones que comenzaban a ver la luz por aquella época que se desarrollaban hasta sus últimos días[13].

Si el congreso celebrado en 1994 aventuraba unas bases teóricas dispersas en numerosas temáticas, una vez que los cimientos comenzaban a consolidarse fue necesario comenzar a organizar unas líneas maestras para que los distintos estudios llegaran a buen puerto. En 1998, Chacón Jiménez presentaba distintas propuestas teóricas en lo que se refería a la historia de la familia de la España moderna, lo que bien invitaba a una participación a la comunidad científica que observaba cómo aquella "moda" se reproducía y atraía a cada vez más investigadores. Si la región de Murcia encabezada por el Seminario Familia y Élites de Poder y la vertiente mediterránea proyectaba cada vez una mayor atención a partir de los estudios de historia social centrada en el escenario regional, el interés comenzó a expandirse hacia el interior peninsular. En el año 2000 Francisco García González, profesor de la Universidad de Castilla–La Mancha, insufló vida a un nuevo seminario con sede en la Facultad de Humanidades de Albacete: nacía así el Seminario de Historia Social de la Población (SEHISP).

ISBN 978-84-09-35708-6

La vitalidad de su director ha puesto al SEHISP, hoy en día, como uno de los referentes con mayor producción en cuanto a la historia social de la familia. Como discípulo de Chacón Jiménez, García González recogía el testigo y las enseñanzas de su maestro para ponerlas en práctica en otro espacio. Desde que leyera su tesis en 1994, las publicaciones del investigador manchego comenzaban profundizando un estudio a través de entornos rurales. En los primeros compases del nuevo milenio, el recorrido en el estudio de la historia social de las familias ya era notable, sin embargo, la explosividad que generó este campo de conocimiento fue tal que se dinamizaron exponencialmente.

Paulatinamente, la historia social de las familias escalaba posiciones en el estudio desde distintas perspectivas. Una de aquellas características dinamizadas desde Albacete fue, precisamente, poner el foco sobre la familia a través de considerar al individuo como una parte indisoluble de la misma, siempre teniendo en cuenta que los vínculos de sangre no fueron exclusivos de la definición de parentesco[15]. Ello se llevó a cabo gracias a la puesta en marcha de considerar la edad y los ciclos vitales de los sujetos como uno de los condicionantes sociales que facultaban u obstaculizaban su trayectoria vital. Uno de los primeros estudios sólidos fue, precisamente, el de García González sobre la vejez y el envejecimiento, dos aspectos disociables el uno del otro y no siempre sinónimo de deterioro: esta era una fase del desarrollo vital donde existían ganancias y pérdidas[16]. Uno de los conceptos desarrollados fue el de comenzar a tener en cuenta la edad del individuo para atender a su comportamiento, el cual quedaba a través de este factor, circunscrito al ideario que debía tener la sociedad en función de las edades que se fueran cumpliendo[17]. La trayectoria familiar comenzaba a aflorar como una perspectiva de estudio que, diferenciada de la genealogía tradicional, buscaba entender los puntos de inflexión que propiciaban el ascenso o el descenso social en aquellos recorridos de larga duración.

En 2008 vio la luz una publicación, a raíz de una reunión científica celebrado poco tiempo atrás en Albacete, que comenzaba a apuntar problemáticas y necesidades en torno a la historia social de las familias. Como señalara García González el conocimiento en torno a la historia de las familias en el espacio ibérico ha reproducido la falta de un conocimiento amplio y bien estructurado alrededor del pasado familiar[17]. Sin embargo, en 2006 comenzaban las aproximaciones hacia una historia social comparada entre España y Portugal de mano de Chacón Jiménez y Nuno Monteiro[18]. Las nuevas aportaciones se enfocarán a una problemática conjunta: la necesidad de organizar el conocimiento de una manera homogénea propiciaba por la necesidad de agrupar esfuerzos para profundizar y continuar un estudio que seguía desarrollándose paulatinamente.

El año 2011 inauguraba una década prodigiosa en cuanto al desarrollo de la historia social de las familias. La Red de Estudios de la Familia de Murcia (REFMUR) daba el pistoletazo de salida a distintos encuentros bianuales que se siguen celebrando y acogen a investigadores españoles, portugueses e iberoamericanos preocupados por el desarrollo familiar. De esta forma, los estudios comparativos comenzaban a ganar un peso científico para desarrollar un conocimiento homogéneo y estructurado. Así, las investigaciones en torno a las familias, que habían acumulado de manera sistemática los análisis regionales, llegaban a un nuevo punto de inflexión cuando vio la luz la obra coordinada entre Francisco Chacón Jiménez y Joan Bestard: *Familias: historia de la sociedad española (del final de la Edad Media a nuestros días)*[19]. Las preocupaciones alrededor del pasado familiar, desde distintas perspectivas, generó una serie de inquietudes en los historiadores españoles que comenzaban a conformar grupos de investigación distribuidos por la geografía nacional: Murcia a la cabeza, seguida de Albacete, León–Valladolid, País Vasco o Extremadura han sido las cinco cabezas visibles durante la última década. Este gran proyecto, dividido a su vez en cinco subproyectos, ha gozado de una vida larga y extensa donde la producción científica ha sido abundante. La cooperación entre todos estos proyectos ha sido primordial para encauzar los estudios familiares pues, en 2012, la puesta en marcha de esta colaboración comienza a dar sus primeros frutos con el Seminario internacional *Ciudadanos y familias. Identidades socioculturales en evolución durante el Antiguo Régimen (siglos XVII–XIX)* celebrado en Valladolid a finales de septiembre de dicho año. Las comunicaciones presentadas vieron la luz dos años más tarde, en 2014, con la publicación de los textos dirigidos por el profesor Máximo García Fernández y Francisco Chacón Jiménez. Sin embargo, el proyecto coordinado llegaba a su fin el pasado mes de septiembre cuando en Albacete con la realización de la Reunión Científica *La Historia de la Familia en la España Moderna. Balance de una década de investigación (2011–2021)* que se dividía en cuatro mesas redondas: familias, poder y poderes; trayectorias y desigualdades; comunidad e individualismo; consumos y cultura material.

La actividad de los jóvenes en estos proyectos o seminarios es importante, lo que demuestra que la historia de la familia no es una moda historiográfica pasajera, sino que se erige como una de las grandes puestas en marcha en cuanto a la investigación. De hecho, uno de los seminarios interuniversitarios más recientes organizados por miembros de la Universidad de Castilla–La Mancha y la Universidad de Málaga vio la luz en abril bajo el título *Inflexiones vitales.*

ISBN 978-84-09-35708-6

Curso de vida y trayectorias sociales en España, siglos XVII–XX. Las incógnitas en torno al pasado familiar ya habían comenzado, desde años atrás, a agruparse alrededor de la preocupación por las trayectorias de largo recorrido sin circunscribir la trayectoria del individuo, sino de dónde venía, cómo se proyectaba su futuro y de qué manera conseguía sus propósitos a través de redes o estrategias. Esta preocupación que los jóvenes investigadores apuntaban era recogida ya por García González y Pelegrín Abellón en 2004[20], aunque la reciente publicación de su obra *Familias, trayectorias y desigualdades* muestra, a través de un capítulo metodológico, cuestiones y conceptos fundamentales para el desarrollo de esta perspectiva[21]. Gracias distintos softwares y apoyado en el estudio genealógico, el estudio de las trayectorias familiares de largo recorrido constituye una de las muestras de investigación más fructíferas que se aúna alrededor de la interdisciplinaridad en busca del conocimiento –lo más completo posible– de la evolución familiar.

4. FUENTES, METODOLOGÍAS Y NUEVAS PROPUESTAS PARA EL ESTUDIO DE LA HISTORIA SOCIAL.

Casi con la misma sensación sobrecogedora que evoca el cuadro de Caspar David Friedrich*, Caminante sobre un mar de nubes*, contemplamos el largo y arduo camino, a la vez que satisfactorio, que se ha venido consolidando en torno a la historia social. Parece oportuno pues, acabar con la misma frase con la que empezábamos esta propuesta, "*if I have seen further, it is by standing upon the shoulders of giants*". Y es que parece inviable pensar en todo lo conseguido, dar cuenta del enorme trabajo que hay detrás, y cómo es la base fundamental para enfrentarte a nuevos retos.

La sociedad digital no solamente ha llegado para quedarse, sino para alterar el paradigma de la enseñanza y el aprendizaje. Un nuevo contexto social y cultural que necesariamente modifica el contexto educativo. La enseñanza-aprendizaje de la Historia Moderna, así como el resto de las áreas de la disciplina, "debe entenderse como una aproximación a un conocimiento abierto y en continuo cambio"[22]. El impacto disruptivo que han generado las nuevas tecnologías nos sitúa ante un nuevo contexto digital, con la consecuente aparición de una gran variedad de posibilidades, la interactividad y la colaboración en el aprendizaje de la historia. Las fuentes para su estudio, base fundamental para el proceso de reconstrucción del pasado, son "aquello en lo que cualquier historiador debe basar su trabajo investigativo"[23]. En este contexto, el trabajo del historiador, así como la enseñanza y el aprendizaje de la historia, se ha tenido que replantear desde qué lugares es posible acceder a la información, así como su tratamiento. Una situación que ha generado muchos debates metodológicos.

La Historia Moderna no es una época ajena a interpretaciones más o menos alejadas de la realidad social de aquel momento[24]. Homogeneizaciones, generalizaciones, imágenes y estereotipos que componen el conjunto de la visión social y que se han venido perpetuando sistemáticamente. A raíz de la proliferación y la importancia de Internet en las sociedades actuales, los futuros historiadores, los alumnos y los propios investigadores, no pueden despreciar estas fuentes, la cuales muchas veces repiten esos discursos y esas imágenes erróneas. Fundamental para la comprensión del mundo y de la sociedad actual, la Edad Moderna encuentra una brecha entre las propuestas curriculares y el ritmo que sigue la investigación y la innovación en este campo[25]. En este escenario es donde van a jugar un papel fundamental las TIC y las TAC, que encuentran en el ámbito de la Historia Moderna, específicamente en la Historia Social, nuevas propuestas didácticas, metodológicas y fuentes para su estudio.

Como ha quedado de manifiesto, el SEHISP se asienta como un claro y esencial punto de referencia. Las propuestas planteadas desde el mismo abren un abanico de posibilidades con el objetivo de mejorar la calidad educativa y el acceso y conexión del campo de la investigación y la comunidad educativa global. Reservamos así la última parte para materializar y exponer distintas fuentes, propuestas y metodologías que se están llevando a cabo desde el SEHISP.

4.1. Fuentes, recursos y nuevos temas en la Historia Social

Iniciativas como las llevadas a cabo como los distintos congresos nacionales en torno a la Historia Moderna y la enseñanza secundaria (2014, 2015, 2019) ponen de manifiesto el interés que suscitan la relación de la Edad Moderna, la comunidad educativa y su transferencia. Pero más allá de eso, y a la vista de los distintos seminarios, congresos y publicaciones mencionadas con anterioridad, la Historia Moderna goza de una prolífica incorporación de nuevos temas. Temas que pretender abordar la historia social con un progresivo desapego hacia la historia política como forma única de acercar este periodo al alumnado o un público general.

El uso de las TIC, con propuestas que se han venido materializando en estos últimos años desde el Seminario de Historia Social de la Población y la Universidad de Castilla–La Mancha, como han sido diversos talleres[26], publicaciones o congresos, han tratado de introducir el uso de recursos tecnológicos digitales desde una perspectiva competencial, con

ISBN 978-84-09-35708-6

nuevas propuestas metodológicas y estrategias que faciliten el pensamiento histórico. Dos recursos de una dimensión y un abanico de posibilidades enormes para el estudio de la Historia Social como son *FamilySearch* y *Modernalia*, en los que se incluyen multitud de fuentes que permiten no sólo investigar, también divulgar y elaborar materiales didácticos para su esta en práctica en el aula o círculos universitarios.

FamilySearch. Trayectorias e Historia Social a distancia

Arduo y laborioso es el trabajo del historiador. Un incesante buceo en la inmensidad de los archivos para búsqueda de documentación primaria, sus posterior transcripción y estudio. Sin embargo, la digitalización ha posibilitado el acceso remoto a muchas de estas fuentes. Archivos y distintas instituciones que han facilitado el trabajo del historiador de forma remota. Este es el caso de la web FamilySearch.

FamilySearch nace como un inmenso proyecto en el seno del Departamento de Historia Familiar de la Sociedad Genealógica de Utah, originada en 1894. A lo largo de los años se han dedicado a la filmación de los documentos de papel de archivos de todo mundo. Todo ese acopio de información culmina en 1999, cuando se lanza la web, siendo el sitio más popular sobre historia familiar y genealogías de todo internet. Más de mil millones de registros a día de hoy que, más allá de las intenciones con las que nace el proyecto, nos permite a los historiadores e interesados acceder a fuentes primarias para el estudio de la historia social.

Similar al portal PARES, nos hallamos ante un amplio catálogo de fuentes de archivo digitalizadas y totalmente accesibles. De entre los muchos ejemplos, podemos destacar la digitalización del Catastro de Ensenada de mediados del XVIII para algunas localidades. Estas fuentes primarias pueden constituir una aproximación de interés en el alumnado, además de que permite un trabajo remoto a los historiadores.

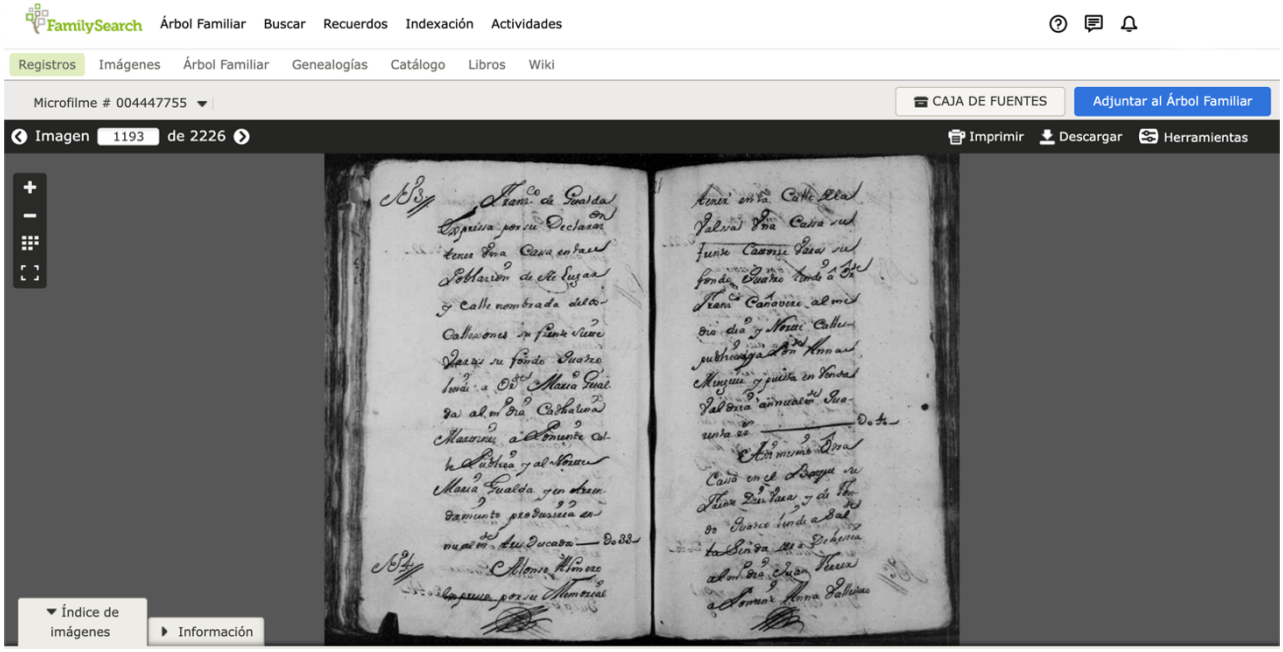


Figura 1. Visor documental de FamilySearch

Modernalia. Recursos para la enseñanza de la Historia Moderna

La competencia digital, que podemos definir como la capacidad de aplicar la tecnología para mejorar los procesos mencionados anteriormente, requiere de una importante formación y un continuo aprendizaje. La adquisición de estas competencias ya se considera una parte imprescindible, tanto del profesorado como del alumnado. Asumiendo esa necesidad estructural e institucional de dotar de herramientas al conjunto educativo, son muchos los instrumentos y las aplicaciones (TIC) que han visto la luz. Como tal, una de las principales funcionalidades de las TIC es su uso didáctico, de manera que facilite la enseñanza y el aprendizaje[27]. Pero la falta de competencia en la mayoría de los casos hace que

ISBN 978-84-09-35708-6

se genere "un escenario de aprender DE las TIC y no se aprenda CON las TIC"[28], y así poder innovar. La simple presencia de nuevas tecnologías en el aula y el terreno de la investigación no es garantía de nada.

Es en este contexto digital es donde nace una potente e innovadora herramienta como es Modernalia. El desarrollo de la sociedad de la información y la comunicación ha generado cambios en la educación. Internet como medio de aprendizaje, como herramienta y recursos didáctico es innegable a estas alturas. De esta manera, herramientas como Modernalia permiten el acceso a una información previamente filtrada y clasificada por especialistas de la disciplina, pero ¿qué es Modernalia?

Modernalia es un proyecto desarrollado e impulsado desde el Seminario de Historia Social de la Población (SEHISP) de la Universidad de Castilla – La Mancha, en el que participan profesores e investigadores universitarios de Historia Moderna, Didáctica de las Ciencias Sociales y docentes de Geografía, Historia e Historia del Arte de Educación Secundario y otros niveles de enseñanza a nivel nacional. El objetivo es ofrecer recursos digitales sobre la Edad Moderna a la comunidad educativa y a aquellas personas y colectivos interesados en esta época histórica[29]. Son numerosas las posibilidades educativas y de investigación, y una mejora sobresaliente en la calidad y metodología docente.

El proyecto Modernalia facilita la incorporación de recursos digitales y didácticos en el aula y en el ámbito de la investigación en Historia Moderna. Una materialización de una trayectoria consolidada y con el aval y el trabajo de importantes investigadores de prestigio nacional e internacional. Una herramienta que puede convertirse en referencia en el ámbito educativo y de la enseñanza en el nuevo contexto digital.



Figura 2. Home Page de Modernalia

5. CONCLUSIONES: "BEYOND THE PRESENT"

La historia social ha demostrado, desde las cuatro últimas décadas, una enorme diversidad de posibilidades de investigación. A través de una obligada interdisciplinaridad, donde convergen distintas categorías de las Ciencias Sociales, se ha favorecido a problematizar aquellos discursos homogeneizadores multiplicando las categorías de análisis. En este sentido, las trayectorias familiares, como esas *biografías en la cuerda floja* que recordaba el profesor García González, se han enfrentado a la escasez de fuentes primarias que ha sido solventada a través de un sustento teórico de gran calado. La información obtenida es de la más variada naturaleza ante la falta de un corpus documental homogéneo, pues la diversidad tipológica y el cruce nominativo de fuentes revelaba las posibilidades de investigación, aunque también sus dificultades. Así, la digitalización ha propiciado la obtención de una información dispersa que termina por agruparse gracias a la revolución tecnológica de los últimos tiempos. Las dispersas piezas del puzle, que conforman las trayectorias de vida de los sujetos de estudio y que se encuentran esparcidas por archivos nacionales e internacionales, comenzaban a encajar desde este proceso modernizador. En consecuencia y a través de la revolución digital que experimentamos y que hoy en día parece no cesar, la plataforma FamilySearch evidencia una herramienta de avance para el historiador social. La digitalización de los recursos documentales ha facilitado una posibilidad de acceso remoto a las fuentes documentales, así como un recurso TIC que permite bucear por el mar de fuentes que plantea esta. Gracias a la

conservación digital del material primario, la innovación educativa en el aula viene dada a través de exponer al alumnado la cultura escrita de la Edad Moderna, incentivando a comprender –mediante textos sencillos– desde cartas u otro tipo de fuentes.

Considerando el estudio de las familias, desde los análisis sociales entorno a esta o desde la simple genealogía, esta se ha considerado como un campo de investigación de moda que con el paso del tiempo se ha apuntalado como uno de los discursos más fructíferos de la Historia Social. Innumerables congresos, grupos de investigación repartidos por la Península y su posterior colaboración, han demostrado que aún quedan innumerables cuestiones que resolver. Todo ello a través de pensar y repensar en proyectos educativos que permitan exponer las enormes posibilidades de avance a los que se enfrenta la Historia desde los análisis sociales alejadas de los discursos tradicionales.

La revolución tecnológica que continuamos experimentando obliga, de manera estricta, a repensar los discursos educativos. El vínculo de las nuevas generaciones con los conocimientos informáticos, en constante evolución, constituye la necesidad de que el alumnado conozca gracias a las TIC los resultados de las investigaciones más recientes, permitiendo así un conocimiento actualizado. Desde diversos talleres, congresos o seminarios, el Seminario de Historia Social de la Población y la Universidad de Castilla–La Mancha han abordado una serie de propuestas metodológicas que faciliten la comprensión del pensamiento histórico. Impulsados por este grupo de investigación y por la institución correspondiente salía a la luz Modernalia en verano de 2021. Al ser un proyecto de reciente creación y en las primeras etapas de desarrollo es difícil comenzar a generar una serie de estadísticas con efectos tangibles de los resultados y acogida de los estudiantes. De igual manera, su corto recorrido aún precisa de posibles modificaciones en función de las experiencias de los usuarios. A su vez, cabe destacar que el dinamismo y la vitalidad de la herramienta reside en el intercambio de perspectivas, donde distintos investigadores pueden colaborar libremente con el proyecto.

Así, la innovadora propuesta de trasladar este proyecto al aula, que aglutina a investigadores de distintas ramas y conocimientos a través de recursos documentales primarios, estadísticas, gráficos, videojuegos o películas, es la innovación en divulgar un conocimiento histórico solvente que sirva al alumnado y profesorado como herramienta; tanto de enseñanza por parte del maestro como de asimilación e inmersión en ella por parte de los más jóvenes. En definitiva, su finalidad es aproximar los recursos y las investigaciones más actuales, innovando en los cauces históricos preestablecidos en el aula.

REFERENCES

[1] Chacón Jiménez, F., “Propuestas teóricas y organización social desde la historia de la familia en la España moderna”, Studia Historica. Historia Moderna 18, 17-26 (1998).
[2] García González, F., Las estrategias de la diferencia. Familia y reproducción social en la Sierra (Alcaraz, siglo XVIII), Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 177-240 (2000).
[3] García González, F., “La edad y el curso de la vida. El estudio de las trayectorias vitales y familiares como espejo social del pasado”, en Chacón Jiménez, F., Hernández Franco, J., García González, F. (eds.), Familia, organización social en Europa y América, siglos XV-XX, Editum, Murcia, 95-96 (2007).
[4] Butterfield, H., “Interpretación whig de la Historia”, Relaciones Internacionales 20, 129-149 (2012).
[5] García González, F., “La historia de la familia en el mundo rural. La contribución del *Seminario Familia y Élite de Poder* y de la Asociación de demografía histórica”, en Chacón Jiménez, F. y Hernández Franco, J. (eds.), Espacios sociales, universos familiares. La familia en la historiografía española, Editum, Murcia, 107-109 (2007).
[6] Sobre la influencia de la historiografía francesa en la Demografía Histórica véase: Rey Castelao, O., “El impacto de los hispanistas franceses en la demografía histórica española”, en García González, F. (ed.), La historia moderna en España y el hispanismo francés, Marcial Pons, Madrid, 63-85 (2009).
[7] García González, F., “La edad y el curso de la vida. El estudio de las trayectorias vitales y familiares como espejo social del pasado”, en Chacón Jiménez, F., Hernández Franco, J., García González, F. (eds.), Familia, organización social en Europa y América, siglos XV-XX, Editum, Murcia, 96 (2007).
[8] Dos obras destacadas fueron VV.AA., La familia en la España mediterránea (siglos XV-XIX), Crítica, Barcelona (1987) y Casey, J., Historia de la familia, Espasa Calpe, Madrid (1990).
[9] Chacón Jiménez, F. y Ferrer i Alòs, Ll., “Prólogo. Más allá de la familia”, en Chacón Jiménez, F. y Ferrer i Alòs, Ll. (eds.), Familia, casa y trabajo, Universidad de Murcia, Murcia, 13 (1997).

 ISBN 978-84-09-35708-6

[10] *Ibidem.*
[11] Casey, J. y Muñoz y Lloret, J. M., El Regne de València al segle XVII, Curial (1981).
[12] Casey, J., Early modern Spain: a social history, London, Routledge (1999).
[13] Casey, J., "Familia y comunidad: perspectivas sobre Cataluña y Europa", Pedralbes: Revista d'historia moderna, 18, 1, 215–226 (1998).
[14] García González, F. y Gasperoni, M., "Introducción", Revista de demografía histórica. La sangre y el parentesco: representaciones y prácticas sociales de la consanguinidad (Edad Media y época Moderna), 37, 2, 17–24 (2019).
[15] García González, F., "Vejez, envejecimiento e historia. La edad como objeto de investigación: introducción" en García González, F. (coord.), Vejez, envejecimiento y sociedad en España, siglos XVI–XXI, Ediciones de la Universidad de Castilla–La Mancha, Cuenca, 11–34 (2005).
[16] García González, F., "La edad y el curso de vida...", *op. cit.*
[17] García González, F., "Presentación. Razones para un balance regional" en García González, F. (ed.), La Historia de las Familias en la Península Ibérica (siglos XVI–XIX), balance regional y perspectivas: homenaje a Peter Laslett, Universidad de Castilla–La Mancha, Cuenca, 23–27 (2008).
[18] Chacón Jiménez, F. y Monteiro, N. (eds.), Cortesanos, religiosos y oligarquías en la Península Ibérica (siglos XV–XIX), Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid (2006).
[19] Chacón Jiménez, F. y Bestard Comas, J. (coords.), Familias: historia de la sociedad española (del final de la Edad Media a nuestros días), Cátedra, Madrid (2011).
[20] García González, F. y Pelegrín Abellón, J. A., "En torno al trabajo y al comercio de la lana en las altas tierras del sureste peninsular (1750–1800): estrategias y trayectorias familiares" en Reconstituição de famílias, fogos e estratégias sociais: actas do VI congreso da Associação de Demografia Histórica, vol. 2, Castelo Branco, 221–234 (2004).
[21] García González, F., "Trayectorias familiares. Reflexiones metodológicas para la investigación en el Antiguo Régimen" en García González, F. (ed.), Familias, trayectorias y desigualdades, Sílex, Madrid, 27–54 (2021).
[22] Cambil Hernández, M. E., Romero Sánchez, G., "La enseñanza aprendizaje de la historia en el nuevo contexto digital", en Monteagudo Fernández, J., Escribano Miralles, A., Gómez Carrasco, C. J. (eds.), Educación histórica y competencias transversales: narrativas, TIC y competencia lingüística, Ediciones de la Universidad de Murcia, Murcia, 227-240 (2018).
[23] Ojeda Pérez, R. M., "Enseñanza de la historia en la educación superior a través de las TIC, Revista de la Universidad de La Salle, (75), 105-127 (2018).
[24] Gómez Carrasco, C. J., Miralles Martínez, P., Los espejos de Clío. Usos y abusos de la Historia en el ámbito escolar, Editorial Sílex, Madrid (2017).
[25] García González, F., Gómez Carrasco, C. J., Cózar Gutiérrez, R., Martínez Gómez, P. (coords.), La Historia Moderna en la Enseñanza Secundaria. Contenidos, métodos y representaciones, Ediciones de la Universidad de Castilla. – La Mancha, (2020).
[26] Muestra de ello *el Taller de historia. La Historia Moderna y el uso de las TIC*, celebrado en la Facultad de Humanidades de Albacete en febrero y marzo de 2021, o el *Taller de Historia. La Historia y el uso de las TIC en las aulas*, celebrado en la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades y Facultad de Educación de Cuenca el 12 de abril de 2021. Ambos contando con la colaboración de LabinTIC. Laboratorio de integración de la tecnología en las aulas.
[27] Marqués, P., "El impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones", TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC, 2 (1), 2-15 (2013).
[28] Miralles Martínez, P., Gómez Carrasco, C. J., Monteagudo Fernández, "Percepciones sobre el uso de recursos TIC y «Mass-Media» para la enseñanza de la historia. Un estudio comparativo en futuros docentes de España-Inglaterra", Educación XXI, 22(2), 187-211 (2019).
[29] https://www.modernalia.es/ (7 October 2021).

ISBN 978-84-09-35708-6

ISBN 978-84-09-35708-6

Modernalia. A valuable source for the study of Early Modern History

C. Vega Gómez[1], F. Hidalgo Fernández[2], A. Romero González [3]
University of Castilla – La Mancha, University of Málaga, Seminar for the Social History of the Population

ABSTRACT

Teaching through ITC has become one of the most necessary and essential resources for the development of basic skills in the classroom. The studies on the impact of these tools confirm that digital technology is an essential implement in the teaching–learning concept. In this context, Modernalia was born: a platform of didactic resources dedicated to the Early Modern Age. This website offers countless resources for the teaching of modern history at different educational levels with a rich nature of primary sources –texts, wills, or letters–, art and even videogames. In short, a variety of resources that advocate the learning of complex knowledge from simple cards to understand our past[4].

Keywords: Modernalia, Early Modern History, Didactics Sources, ITC, LKT, Education, Digital Resources

1. INTRODUCTION. TEACHING AND HISTORICAL COMPETENCE IN DIGITAL SOCIETY: EARLY MODERN HISTORY & ITCs

We find ourselves in a new social, cultural, and educational context which prioritizes a historical innovative approach. Digital technologies have become an essential item, a cornerstone of necessary skills development within the XXI century society. To research, to teach and to make a historical dissemination at present have undergone a profound change generated by a huge digital effort that has facilitated us the implementation of tools and instruments to access the information, to be reworked and to be disseminated without limits. However, we should be aware that it requires a methodology, a classification, and a data breach due to the proliferation of inaccurate information. We need to emphasize it since it is a basic digital competence.

Research reports and studies on "the impact of technological revolution confirm the fact that, since digital technology has become an essential item in the social development and, the educational environment rapidly reflects the changes from technologies"[1]. The concept of teaching-learning (T-L) concerning the teaching of history coincides also with "an increasing questioning about the social and political influence on the discipline, even among historians who are discussing about their own status of scientists."[2].

Digital competence, that it is defined as the ability to apply technology in order to improve the abovementioned processes, requires an important training and a lifelong learning. Nowadays, the development of theses competences is considered as an essential part of teachers and students' skills. Assuming the structural and institutional need to support the education system, many tools and applications (ITCs) have been undertaken. In this connection, one of the main functionalities of ITCs is its didactic use to support teaching and learning[3]. But a lack of competition in many cases generates "a scenario to learn FROM ITCs and not to learn WITH ITCs"[4], in order to innovate. The simple presence of

[1] Carlos.Vega@uclm.es
[2] frhifer@uma.es
[3] alvaroromerogonzalez@hotmail.com
[4] The following paper has been done within the framework of the research *project Families, trajectories and social inequalities in Center-South Spain, 1700-1930* [Reference HAR2017-84226-C6-2-P]. It has been driven by Francisco García González y Jesús Manuel González Beltrán thanks to funding from the Spanish Ministry of Economy and Competitiveness.

new technologies in the classroom or the field of scientific research does not guarantee anything. It is against this background that a valuable and an innovative tool, such as *Modernalia*, has become. The development of the information and communication society has generated changes over education. Internet, as a learning experience, tool and didactic resource is undeniable. This way, tools as *Modernalia* allows to access information which it has been previously filtered and classified by specialists, but What is *Modernalia*?

Modernalia is a project developed and driven by the Seminario de Historia Social de la Población (SEHISP) in the University of Castilla – La Mancha. It involves national professors and university researchers from Early Modern History, Didactics on Social Sciences, Geography, History and Art History professors from Secondary Education and other national education levels. The aim is to provide digital resources about Early Modern History to the education community and interested people in this historical age. The educational and research possibilities are numerous. Besides, it is a quality and methodological teaching improvement.



Figure 1. Modernalia Home

Early Modern History`s teaching-learning, as well all historical areas, "must be understood as an approach to an open and ever-changing knowledge"[5]. The new technology disruptive impact presents us a new digital context, with the consequent emergence of a wide range of possibilities, to interact and to collaborate in history teaching. The sources for the study of history are an essential pilar for a past reconstruction, they are "what every historian needs to base its research work"[6]. In this context, historian works and sources, as well as historical teaching and learning, have had to be restated. This has created many methodological discussions.

Early Modern History is not lacking in far interpretations from their own social reality[7]. Unifications, generalizations, images and stereotypes which compose the vision of the period, and it is has been perpetuated. As a result of Internet importance and proliferation in our current societies, future historians, students, and researchers should not obviate theses sources. Sources which often are perpetuating wrong speeches and images. Fundamental to world and today`s society understanding, there is an important gap between curricular proposals and researches in Early Modern History[8]. In that scenario is where ITCs and Learning and Knowledge Technologies (LKTs) will play an important key role in using Modernalia as tool for their development. An increasingly importance, LKTs is now making ground in education. ITCs have facilitated an overall approach to information, to manage it, to store it…etc. However, in order to make an effective development of these technologies, a solid documental based is required. A documental base made by experts. Teach to learn – learn to teach in this digital context must facilitate these processes with an up to date and interactive content. Modernalia proves an open and collaborative environment which could become a perfect setting to Early Modern History studies.

The use of ITCs, with proposals that have been promoted in later years by the Seminario de Historia Social de la Población and the University of Castilla – La Mancha such as workshops, scientific publications or congresses, have attempted to introduce the use of digital resources from a competence perspective. New methodological and strategy

ISBN 978-84-09-35708-6

proposals to facilitate historical thinking. As will be apparent on the pages which follow, Modernalia is a project that facilitates us to incorporate digital and didactic resources in classroom. This is the result of the materialization of a solid trajectory, and it has the support from important nationally and internationally respected researchers. A tool which has the capacity to become a refence within educational community in this digital context.

2. MODERNALIA: BACKGROUND AND CREATION OF A NEW DIDACTIC PROJECT

Modernalia. Resources for teaching Early Modern History is an open-access website launched in May 2021. As such, this is a recent project. Nevertheless, Modernalia has to be defined from a double perspective. On the one hand, another way to increase available digital resources. On the other hand, and it is that we will focus on this paper, as a result of many years of collaborative work from the Seminario de Historia Social de la Población and other research projects driven by Early Modern History Professor Francisco García González.

It is therefore a commitment which is reflected in published works at least for seven years. This has allowed the SEHISP to position itself as a reference point about Early Modern History Teaching by the incorporation of new components and the collaboration among institutions and research groups.

Albacete was the location chosen for the I National Congress. *Early Modern History and Secondary Teaching* in 2014. Since then, that activity has strengthened with two more Congresses in Murcia (2015) and Granada (2019). These last ones are published with a wide range of quality contributions. This indicates the concern to create synergies between historical research, notably by university researches, and secondary teaching. And besides, two published volumes in 2016 under the University of Murcia label with 40 contributions organize in two thematic lines: Proposals and innovative experiences[9] and research experiences[10]. The volume published from III National Congress by the University of Castilla – La Macha in 2020 with 71 papers, that it contains three thematic lines: contents, methods, and representations[11]. They are a response to the foreseen objectives such as Early Modern History research dissemination; to establish cooperation; to set out and analyze ITCs experiences in classroom, among others. Beyond these three Congresses and new ones we will celebrate, it is important to note the different papers and workshops which deal with these issues. Representations, topics, or stereotypes[12] have monopolized many social aspects discussions about this period. In this way, professors as Gómez Carrasco and García González noted the need for considering about the relationship between didactic transmission and strict historical knowledge[13].

As one of many instances that illustrate this situation can be also the *X International Symposium of Didactics on Social Sciences within the Iberoamerican Context*, in particular a session driven by professor Cózar Gutiérrez about "New themes and proposal from Social History in teacher training". Similarly, there have been several recently discussions and contributions from SEHISP. We here highlight tow of these activities, a History Workshop. Early modern History and the uses of ITCs, and History Workshop. History and the use of ITC in classroom, both with the collaboration of LabinTic in 2021. However, the first cornerstone for the platform was in 2019, when the workshop *Early Modern History, between dissemination and renewed teaching* took place.

In sum, this is a brief survey. This is all made possible by a wide range of works from every team researcher. So, teaching and didactic resources are one of the main lines followed by SEHISP and with the support of different groups, educative institutions and, of course, the Fundación Española de Historia Moderna with an institutional coverage.

In this context, we understand the birth of Modernalia as a young platform. The project can become a valuable and useful tool in order to transform learning-teaching process by offering different resources and quality knowledge. Modernalia team, after years of works is offering a website with 1.216 entries so far. However, as a recent project in an early stage of development, we are not capable to show results so far. But we hope it can be implemented as soon as possible in education environments in order to reveal its potential.

Those efforts would be to no avail, however, in the absence of all of these institutions that we must mention: Departamento de Historia y el Laboratorio de integración de la tecnología en las aulas (LabinTic) de la Universidad de Castilla-La Mancha; el Grupo DICSO. Didáctica de Ciencias Sociales de la Universidad de Murcia; el Departamento de Educación. Didáctica de las Ciencias Sociales de la Universidad de Almería; el Departamento de Historia Moderna y Contemporánea de la Universidad de Cantabria, el Departamento de Historia Medieval, Historia Moderna y Ciencias y Técnicas Historiográficas de la Universidad de Alicante; Fundación Séneca, Fondos Feder; Sociedad Española de Estudios del Siglo XVIII; Asociación de Demografía Histórica; Asociación Española de Investigación en Historia de las

ISBN 978-84-09-35708-6

Mujeres; Red14. Red de investigación en enseñanza de las Ciencias Sociales; Hespérides. Asociación andaluza de profesores de Geografía e Historia; and la Asociación madrileña del profesorado de Historia y Geografía

3. MODERNALIA`S SOURCES AND CHALLENGUES: AN EARLY MODERN HISTORY SOURCES REPOSITORY

The digitalization of Humanities is a result of years of development. It started through the use of giant desktop computers and early Internet around the globe. It was accompanied by a new wide range of ways to store data or resources thanks to diskettes and compact discs. Cd format was one of the very first ways to access to a new digital era that it showed us the potential of Humanities. This could mean that we would need less efforts to gain knowledge. As a result, encyclopedias were pushed into the background in every home.

The ceaseless rate at which Internet created questionable tools on the web allowed to students to use them for their scholar works. By the early 2000s, professors warned about dark nature of a certain numbers of pages on the web. Knowledge without control. Indeed, a lot of works were made by using these websites because they believed that all the included information was correct, eve it was better than their manuals. Thus began the difficulty of finding quality knowledge on the Internet to do their history essays. Historical proposals did not attract students. They repeated a list of kings, political events, battles o monuments that they had to memorize, so Human Sciences were very unattractive.

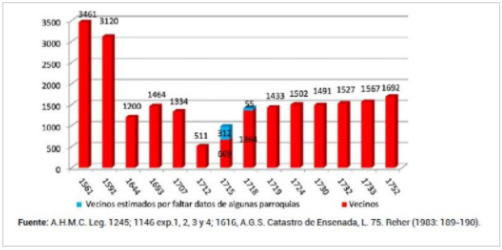
Modernalia is established as a thematic space with two main functions: To contribute to improving teaching thanks to updated contents and to disseminate research results. The web is organized in different sections, and it is very easy-to-use. The users will find thematic levels ready to find any information. The nature of Modernalia` sources is diverse, what gives wealth and an interdisciplinary perspective to the platform. Every user will find, texts, documents, images, charts, statistics and multimedia resources (from videogames to links). Added to these more academic issues such as scientific and didactic publications. There are primary sources use daily by researchers such us wills, letters, examination letters, cards, records or memorials; Spanish, European or American Early Modern pieces of art; charts about demographic, economy or social issues. The multimedia sections provide attractive learning possibilities in classroom from videogames, Tv series or movies.

Primary sources are a very interesting approach for students. They can observe how history develops as a discipline. Its implementation will arouse interest, perhaps through the senses (specifically by touch). Testaments, inventories, or letters may be used from a cultural perspective. To analyze ancient calligraphies and maybe the challenge of deciphering them. The main interest point of Modernalia is its resources about Early Modern History. These are very diverse and interdisciplinary tools. The user will find a wide range of sheets which are divided in five main thematic areas. Homogeneous, concise, and clear, these characteristics are a common denominator in all resources. The resource displays on screen reflecting a title and a brief overview. The user will be able to discern unnecessary elements. On the contrary, if users are interested it will find a more detailed description. These resources are set out in clear and unequivocal terms. First of all, the selected resource shows the title, then it displays a very short overview (no more than a phrase). The description of them provides an extensive commentary about the image, chart, or text, it is depending on what kind of resource. It is followed by a timeline, the potential recipient, the source, and origin. One of the strengths of Modernalia is to propose the possibility of extending more detailed information through links in every sheet.

Lastly, tags are a key aspect for users in order to access the website. The possibilities for interaction which are offering them allow to set topics or didactic uses for classroom. Through this valuable tool, using general terms as «Thirty Years' War» or «War of Succession», professors will have a wide range of possibilities from resources which are containing these tags such as texts, maps, statistics, or images by a thematic corpus. From a scientific perspective it is intended to show how these contents are accessible to education community for its implementation in classroom. Furthermore, students improve their interactive capacity using the website. The uses of tags, similar to hagstags, allow professors and student connect themselves using the same terminology and they would create original content from allocated information on web.

ISBN 978-84-09-35708-6

Vecinos de Cuenca 1561–1752



Fuente: A.H.M.C. Leg. 1245; 1146 exp.1, 2, 3 y 4; 1616, A.G.S. Catastro de Ensenada, L. 75. Reher (1983: 189-190).

Título: Vecinos de Cuenca 1561–1752

Resumen: La evolución de la población en la provincia de Cuenca desde 1561 hasta 1762

Descripción: La población de Cuenca en 1561 alcanzó los 17.000 habitantes frente a los cerca de 30.000 que tenía Toledo. Si para toda Castilla se estima un descenso poblacional del 36–42% de los vecinos pecheros comparando los datos de 1591 y 1712, en el caso de Cuenca la disminución es especialmente abultada hasta llegar a perder un 83.6% de su población. A finales del siglo XVII experimenta una pequeña recuperación demográfica, participando en el aumento generalizado de toda Castilla alcanzando los niveles de 1591, la cual se verá truncada por la guerra de Sucesión. En cuanto a la provincia, se calcula una disminución del 51%, al igual que en Valladolid o Extremadura. Estas reducciones se traducen a un descenso poblacional en la región, entre 1591–1646 de un 35%, mientras que en la propia ciudad de Cuenca alcanzó el 61.5% reduciéndose de los 3.120 a finales del siglo XVI a tan solo 1.200 en 1644. El descenso durante la primera mitad del Seiscientos se debía en gran parte a la desindustrialización por la disminución de la industria textil que conllevó aparejado un proceso de desurbanización a finales de la centuria. Encuadrada en el modelo de España interior, Cuenca participó de un resurgimiento demográfico durante el siglo XVII, al igual que Guadalajara, donde la población a lo largo del mismo creció de manera modesta con un incremento de bautismos del 17.7%, sin recobrar los máximos del siglo XVI hasta 1790.

Cronología: XVIII

Destinatarios: Secundaria Universidad

Formato: Gráfico de barras

Fuente: García Heras, Víctor Alberto, «Crisis poblacional: Escasez, conflicto y mortalidad. La Guerra de Sucesión en Cuenca», Revista de Demografía Histórica, vol. 38, nº1, 2020, pp. 7–35.

Idioma: Castellano

Fecha: 2020

Autor del registro: Álvaro Romero González

Identificador:

Derechos: ©Víctor Alberto García Heras; ©Revista de Demografía Histórica

URL: https://adeh.org/wp-content/uploads/2020/09/ADEH-2020-1-Victor-Alberto-Garcia-Heras.pdf

Etiquetas

1561, Cuenca, Demografía, Guerra de Sucesión, Madrid, Población

Figure 2. An example of a sheet

Modernalia faces several challenges to become a referent website in teaching. It proposes a larger number of resources which are created by Early Modern researchers. This means a platform with scientific contents and quality knowledge apart from other sites where editors are unknown. It will be a long and hard way, but on the two bases of clear objectives: to present the research results in addition to understand from a social perspective how Old Regime society have evolved. Accordingly, to show in classroom all this research work. The nature of resources conjures a clear focus to social history by persecuting a decentralization of political history in classroom and to present new ways of making history. Knowing Early Modern History is in relation to comprehend society and individuals, thereby getting to know our past. Modernalia offers a wide range of possibilities, sources which are way from political issues. This means that Modernalia understands History as a constant development than a series of events, because of the importance of families and individuals.

REFERENCES

[1] Albert Tarragona, J. M., “La competencia digital es necesaria para la enseñanza de la historia”, en Monteagudo Fernández, J., Escribano Miralles, A., Gómez Carrasco, C. J. (eds.), Educación histórica y competencias transversales: narrativas, TIC y competencia lingüística, Ediciones de la Universidad de Murcia, Murcia, 215-226 (2018).

[2] Cabrera Acosta, M. A., McMahon, M. (coord.), La situación de la historia: ensayos de historiografía, Universidad de La Laguna, (2002).

[3] Marqués, P., “El impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones”, TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC, 2 (1), 2-15 (2013).

[4] Miralles Martínez, P., Gómez Carrasco, C. J., Monteagudo Fernández, “Percepciones sobre el uso de recursos TIC y «Mass-Media» para la enseñanza de la historia. Un estudio comparativo en futuros docentes de España-Inglaterra”, Educación XXI, 22(2), 187-211 (2019).

[5] Cambil Hernández, M. E., Romero Sánchez, G., “La enseñanza aprendizaje de la historia en el nuevo contexto digital”, en Monteagudo Fernández, J., Escribano Miralles, A., Gómez Carrasco, C. J. (eds.), Educación histórica y competencias transversales: narrativas, TIC y competencia lingüística, Ediciones de la Universidad de Murcia, Murcia, 227-240 (2018).

ISBN 978-84-09-35708-6

[6] Ojeda Pérez, R. M., "Enseñanza de la historia en la educación superior a través de las TIC, Revista de la Universidad de La Salle, (75), 105-127 (2018).
[7] Gómez Carrasco, C. J., Miralles Martínez, P., Los espejos de Clío. Usos y abusos de la Historia en el ámbito escolar, Editorial Sílex, Madrid (2017).
[8] García González, F., Gómez Carrasco, C. J., Cózar Gutiérrez, R., Martínez Gómez, P. (coords.), La Historia Moderna en la Enseñanza Secundaria. Contenidos, métodos y representaciones, Ediciones de la Universidad de Castilla. – La Mancha (2021).
[9] Gómez Carrasco, C. J., García González, F. y Miralles Martínez, P. (eds.), La Edad Moderna en Educación Secundaria. Propuestas y experiencias de innovación, Editum, Murcia (2016).
[10] García González, F, Gómez Carrasco, C. J. y Rodríguez Pérez, R. A. (eds.), La Edad moderna en Educación Secundaria. Experiencias de Investigación, Editum, Murcia (2016).
[11] García González, F., Gómez Carrasco, C. J, Cózar Gutiérrez, R. y Martínez Gómez, P. (coords.), La Historia Moderna en la Enseñanza Secundaria. Contenidos, métodos y representaciones, Universidad de Castilla-La Mancha, Cuenca (2020).
[12] An example: Vega Gómez, C., Maldonado Cid, D., "De la realidad al mito. Tópicos y estereotipos en el antiguo régimen: edad y construcción cultural a través de la historia social", X Simposio internacional de didáctica de las ciencias sociales en el ámbito iberoamericano, Actas-Mayo (2021), (in press).
[13] Gómez Carrasco, C. J. y García González, F., "La difícil transposición didáctica. Un estudio comparativo de la construcción de estereotipos sociales desde la historiografía al aula (España-Francia)", OBETS. Revista de Ciencias Sociales, vol. 12, n.º 2, 337-367 (2017); Gómez Carrasco, C. J. y García González, F., "Representaciones sociales y la construcción de discursos estereotipados en la enseñanza de la Historia. Un análisis a partir del campesinado (ss. XVI-XVIII)", Historia y comunicación social, 24, 1, 127-145 (2019).

 ISBN 978-84-09-35708-6

¿Cómo una actividad extracurricular impacta en los estudiantes de informática? El caso de estudio de J.A.R.V.I.S

Luis Alejandro Fallas Carvajal*[a], Eldon Caldwell Salazr[b], Irene Hernández Ruiz[c],Hilary Granados Álvarez[d], Carolina Gómez Fernández[e] , Juan Pablo Vargas Gonzalez [f]
[a,b,c,d,e,f] Escuela de Informática, Heredia, Costa Rica

ABSTRACT

In this paper, the case of JARVIS is presented, a team of students from the School of Computer Science of the National University that participated in the "Robotifest" contest of the University of Costa Rica in 2020 and obtained first place in one of its categories. The objective is to show how an extracurricular activity impacted the participants and, furthermore, to motivate more students to join national and international programming contests.

Keywords: programming, programming, teamwork skills.

1. INTRODUCCIÓN

Una competencia según el diccionario de la Real Academia Española es "una disputa o contienda entre dos o más personas sobre algo"[1]. Una competencia de programación consiste en la resolución de problemas de diversa complejidad ya sea de manera individual o grupal empleando un lenguaje de programación informático.

Algunos factores clave en los torneos de programación son: actitud y expectativas individuales, objetivos y emociones, dirección clara, recompensa y reconocimiento, la presión y la competencia social, y la autoeficacia[2].

Dentro de las habilidades que se pueden desarrollar en una competencia de programación se identifican las de orden superior, tales como las lógicas y el pensamiento crítico, las cuales pueden favorecerse mediante el uso de tecnología, por ejemplo, a través de la enseñanza y el aprendizaje de la programación[3].

Existen en la actualidad diferentes competiciones de informática alrededor del mundo:

- ACM (Association for Computing Machinery), / ICPC1 (International College Programming Contest): data del año 1970, donde jueces automáticos en línea disponen de cientos de problemas, los cuales pueden ser usados por docentes y estudiantes para poner en práctica sus habilidades relacionadas a la programación[4].
- International Collegiate Programming Contest (ICPC): es organizado desde los años ochenta y es el concurso más grande y prestigioso del mundo. Hay etapas de preclasificación, clasificación y la final mundial.
- El International Olympiad in Informatics (IOI): creado en 1989 por una iniciativa de la UNESCO, en este evento solo participan estudiantes de secundaria.
- El Google Code Jam: es organizado por Google desde el año 2003.
- El IEEExtreme: organizado por la empresa Lenovo y la IEEE desde el año 2008.
- Hacker Cup: organizado por Facebook desde el 2011.

ISBN 978-84-09-35708-6

*luis.fallas.carvajal@est.una.ac.cr; phone:(506) +84929494
eldoncaldwell.s@gmail.com; phone:(506)+85611706
irene.hernandez.ruiz@una.cr; phone: (506)+84379468
hilary.granalva13@gmail.com;phone:(506)+87092975
carolina.gomez.fenandez@una.cr;phone: (506)+88799085
Juanpi1173@gmail.com;phone:(506)+87825797

2. ROBÓTICA EDUCATIVA

Según la Fundación Aquae[5] "la robótica educativa es un sistema de enseñanza interdisciplinar que permite a los estudiantes desarrollar las materias STEM". Posee un carácter trasversal que potencia tanto el pensamiento lógico como la imaginación.

La robótica con fines educativos es una disciplina que cada día cobra mayor importancia en la sociedad, pues conforme avanza la digitalización y automatización de las tareas aumenta la importancia de conocer cómo funciona todo. Al inculcar los principios de disciplinas como la programación y la resolución de conflictos de manera creativa se prepara a las nuevas generaciones para trabajos o situaciones futuras.

3. ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES

Las actividades extraescolares tienen como característica principal la participación voluntaria o auto determinada, son actividades que se realizan por fuera del horario escolar. Se considera que las actividades extraescolares tienen una gran importancia en la socialización del adolescente con su entorno[6]

Astin[7]y Pascarella[8] sostenían en los años ochenta que la participación del alumnado en actividades fuera de programa o extracurriculares promueve unos mejores resultados en educación superior.

El entorno de aprendizaje (curricular y extracurricular) favorece la integración del alumnado y ofrece una enseñanza interactiva teniendo en cuenta sus intereses, aumentando la motivación e implicación en el aprendizaje [9]

Las actividades extracurriculares son de mucha importancia ya que permiten a las personas salir de su zona de confort, afrontar nuevos retos, conocer diferentes puntos de vista y fortalecer sus habilidades blandas. Por otra parte, ayudan a explorar diferentes áreas de estudio, fomentando el aprendizaje de nuevas tecnologías.

4. IV. HABILIDADES BLANDAS

Según Vera citado por Marrero, Mohamed y Xifra[10] las habilidades blandas son aquellas capacidades particulares que podrían mejorar el desempeño laboral, facilitar la movilidad interna, catapultar la carrera profesional y predecir el éxito laboral. A las habilidades blandas también se las conocen con términos como: competencias para la empleabilidad, habilidades genéricas, habilidades socioemocionales, competencias nucleares, habilidades laborales, habilidades relacionales, habilidades transversales o habilidades no cognitivas.

En una investigación realizada en dos universidades públicas de Costa Rica 70 estudiantes indicaron que se encuentran conscientes de la importancia de las habilidades blandas en su formación como ingenieros en sistemas, además entre las que más lograron identificar destacan el trabajo en equipo y el pensamiento crítico, habilidades esenciales en el trabajo[11].

5. CASOS DE TORNEOS DE PROGRAMACIÓN EN COSTA RICA

Algunos torneos realizados en Costa Rica son:

 ISBN 978-84-09-35708-6

- **Olimpiada Nacional:**
  En el año 2013, la Escuela de Informática de la Universidad Nacional, realizó la IV Olimpiada Nacional de Robótica, donde participaron más de 500 estudiantes distribuidos en 125 equipos. Los ganadores participaron en la Olimpiada Mundial de Robótica realizada en Jakarta, Indonesia[12].

- **World Robot OlympiadTM (WRO):** esta actividad reúne a jóvenes de todo el mundo para desarrollar su creatividad, diseño y habilidades de resolución de problemas a través de concursos y actividades desafiantes y educativas de robots. La final internacional de la WRO se lleva a cabo una vez al año en noviembre y los equipos se clasifican en las competiciones nacionales para representar a sus países. Costa Rica en el año 2017 fue el país anfitrión para esa actividad.

- **Olimpiadas del Proyecto Formación de Formadores en colegios en áreas vulnerables de Costa Rica:** El Proyecto de extensión de la Escuela de Informática de la Universidad Nacional, denominado como Formación de Formadores en colegios en áreas vulnerables de Costa Rica, realizó dos Olimpiadas Nacionales, la primera se realizó en el año 2017, en la cual participaron 25 colegios y 202 estudiantes (56 mujeres y 146 hombres). En la segunda participaron 35 colegios (pertenecientes a la GAM y fuera de ella), para esta edición participaron 245 estudiantes (51 mujeres estudiantes y 194 hombres estudiantes) [13].

- **Torneo de Programación Escuela de Informática de la Universidad Nacional:** En el año 2020 INTEL Costa Rica apoyó el Torneo Estudiantil de Programación de la Escuela de Informática de la Universidad, realizado entre julio y agosto. Participaron alrededor de 120 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de los diferentes campus de la Universidad. Compitieron 40 equipos, integrados por tres estudiantes cada uno[14].

- **Programathon:** Es un evento organizado por la empresa Fiserv, desde su creación en el año 2014 se ha acercado y contribuido con diferentes organizaciones y fundaciones sin fines de lucro que luchan cada día por una población vulnerable o una problemática específica[15].
  Este concurso ha generado espacios de experiencias únicas para los participantes, donde se exponen a oportunidades de concientización, condiciones de la vida real en el mundo de los negocios, oportunidades de aprendizaje y ejercicio de habilidades duras y blandas esenciales para su desarrollo profesional.

- **Cisco Hackaton:** En el año 2017 se llevó acabo en el marco del 20 aniversario de Cisco Costa Rica, que proponía crear soluciones tecnológicas a diferentes problemáticas[16], en la cual participaron 40 jóvenes de colegios técnicos.

6. CASO DE ESTUDIO: ROBOTIFEST

Robotifest es un evento gratuito anual de robótica organizado por la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica, el cual está dirigido al público nacional e internacional. Es una jornada científica-tecnológica abierta a todo público, que tiene como conceptos claves impulsar el desarrollo de la investigación en tecnología, robótica, sistemas inteligentes y hacer crecer la pasión por la ciencia.

En el 2020, se celebró la novena edición del evento y en esta ocasión se realizó como un festival virtual con talleres especializados en temas con enfoque científico, tecnológico y con énfasis en robótica.

Los eventos varían y cambian a través de los años, en ediciones anteriores se realizaron eventos de Arduino, Lego Mindstorms, proyectos de vida cotidiana, reto aeroespacial, entre otros.

La edición del 2020 se vio afectada por la pandemia de la Covid 19, los retos que se realizaron fueron los siguientes:

- PITS Robotics: trató de buscar entre los participantes una idea de negocio con tecnología que ayude a la sociedad en la Covid-19.

ISBN 978-84-09-35708-6

- Factory Simulation Games: los participantes por medio de un software simularon la creación de una empresa en 3 días
- NAO Challenge Green y Black Belt: En Green Belt el reto era programar al robot NAO para hacer una serie de ejercicios por medio de la plataforma Choregraphe y en el Black Belt el objetivo también era programar el Nao, pero utilizando el lenguaje Python
- Posters científicos: Tema libre
- Proyectos 4.0: proyectos para jóvenes de la carrera de ingeniería industrial

La participación del equipo se dio en dos categorías: Green Belt, que consistió en programar en una plataforma con el simulador virtual una serie de ejercicios de terapia física para adultos mayores y en Black Belt se debía realizar el mismo reto, pero programado en Python.

Los ejercicios de terapia física que se debían realizar eran los siguientes: extender los brazos de forma lateral, mover la cabeza hacia arriba y hacia abajo, hacer una sentadilla, estirar las piernas y balancear el robot, lo cual fue una tarea difícil sin tener a mano el robot.

6.1 Descripción del equipo

El nombre J.A.R.V.I.S se originó debido a que todos los miembros del equipo sienten admiración por la Inteligencia Artificial del Universo cinematográfico de Marvel y desean poder en un futuro construir una máquina similar. El equipo está constituido por cuatro integrantes: tres hombres, de los cuales dos de ellos son estudiantes de segundo año y uno de tercer año, y una mujer de segundo año, todos estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Nacional de Costa Rica. El equipo contó con experiencia previa en el área de programación.

6.2 Entrenamiento

Como parte de la preparación para el evento, el equipo realizó las capacitaciones que impartió la organización, además cada integrante de manera individual creó rutinas con el entorno virtual. El equipo coordinó cinco reuniones virtuales para hacer retroalimentación sobre los algoritmos que se habían realizado de forma individual, en las reuniones cada integrante aportó al menos una prueba de alguna rutina. En total se realizaron 23 pruebas en la simulación del robot.
Debido a la situación de la pandemia de la Covid-19, durante el año 2020 la Universidad Nacional trabajó de manera presencial remota, lo cual aplica para toda actividad académica y para proyectos[17], debido a eso, las sesiones de entrenamiento se realizaron por medio de la plataforma de Microsoft Teams. Otra de las herramientas que se utilizó para llevar a cabo los entrenamientos fue Discord, la cual es una herramienta de comunicación grupal que facilitó en gran medida la versatilidad de las reuniones al poder ser utilizada en gran cantidad de dispositivos.

6.3 Lenguaje de programación

Para programar se utilizó el software Choregraphe que permite visualizar un robot NAO y programarlo.
NAO es un robot de la empresa SoftBank y se emplea como asistente en empresas y centros sanitarios para recibir, informar y entretener a los visitantes[18].
La programación se realiza por medio de bloques, donde cada bloque representa una acción que debe realizar la simulación.
La Figura 1 que se muestra a continuación es parte del código que fue creado por el equipo para el reto Green Belt, en la misma se muestra al robot NAO en una de sus posiciones básicas, totalmente de pie y con los brazos extendidos hacia ambos lados, esta es una de las primeras posiciones del reto.

ISBN 978-84-09-35708-6

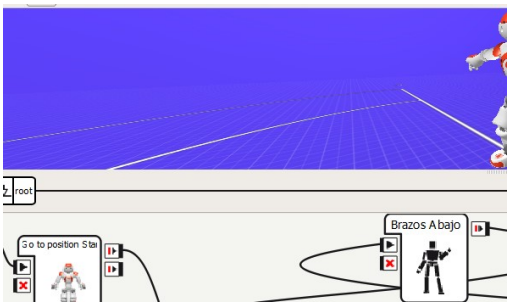


Figura 1. Robot NAO en una de sus posiciones básicas
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 2, se puede apreciar el inicio que es un botón pequeño en la esquina superior izquierda con signo de “play”, desde ahí se comienza la ejecución del código, posteriormente se observa una serie de bloques que hacen levantarse al robot, seguido de un contador y una serie de movimientos.

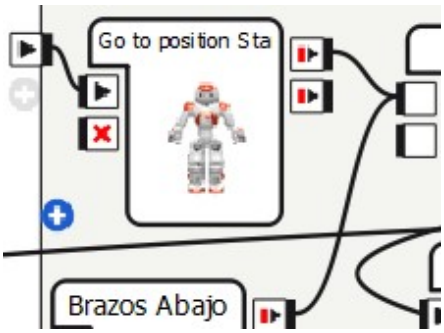


Figura 2. Entorno virtual del programa Choregraphe
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 3, el “wait” hace que el robot espere una determinada cantidad de tiempo antes de realizar el siguiente movimiento y en la Figura 4 la instrucción “rest” hace descansar al robot y que no consuma energía y sobrecaliente los motores.



Figura 3. Instrucción wait
Fuente: Elaboración propia

ISBN 978-84-09-35708-6



Figura 4. Instrucción rest
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 5 se encuentran las opciones para conectar o desconectar la simulación virtual del robot NAO, además el botón para iniciar y detener la ejecución del código.



Figura 5. Botones para conectar o desconectar la simulación
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 6 se muestra que en la interfaz de la izquierda están todos los bloques con instrucciones que tiene el software integrado. En la parte de la derecha se encuentra el área de trabajo, que es donde se programa, para esto, se conectan los bloques unos con otros y de esta manera se forman las instrucciones que ejecuta el NAO virtual.

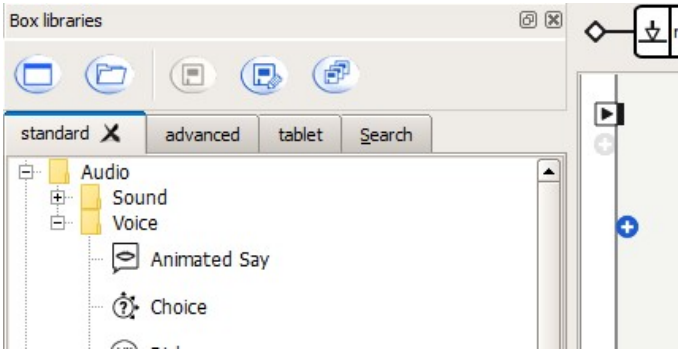


Figura 6. Interfaz principal del software
Fuente: Elaboración propia

La plataforma está diseñada para programar gráficamente, lo cual consiste en usar bloques y unirlos con cables. Al hacer doble clic en alguna caja se obtiene información del código de dicha acción, lo cual es útil para aquellas personas que saben Python y quieran modificar algo en específico del código.

ISBN 978-84-09-35708-6

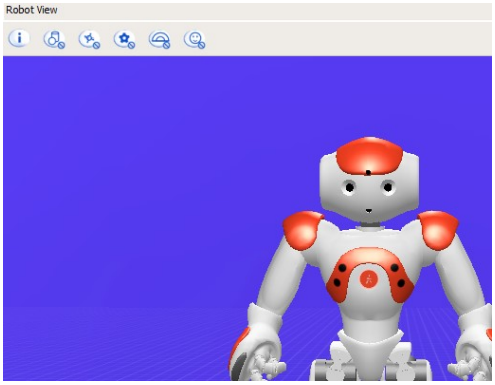


Figura 7. Visualización del robot NAO de manera virtual
Fuente: Elaboración propia

El mayor cuidado que hay que tener al realizar los retos es mantener el centro de gravedad del robot en una posición estable para evitar un posible desbalance.

7. LIMITACIONES

La virtualidad fue una de las mayores limitantes, ya que no fue posible contar en ningún momento con un robot físico, por tanto, fue imposible controlar algunas variables a la hora de programar las rutinas del reto.
Otro reto fue el coordinar el tiempo de trabajo debido a la carga académica y laboral de los miembros del equipo.
Aparte de las limitaciones que agrega la virtualidad completa de un evento de este tipo, otro factor que afectó los resultados para todos los equipos fue el tipo de superficie en la que se realizan las pruebas, ya que el agarre del robot puede variar de una superficie a otra, dependiendo de su asperidad, lo cual puede influir fuertemente en la velocidad y el ritmo al que se deben realizar los movimientos para evitar resbalarse.

8. EL EVENTO

El Robotifest se llevó a cabo los días 21, 22 y 23 de octubre del año 2020. El primer día se realizó la inauguración del evento, además, se llevó a cabo la presentación de los resultados del reto NAO ambas actividades se llevaron a cabo por medio de videoconferencias.
El segundo día se desarrolló la competencia de la categoría PITS ROBOTICS, mientras que el ultimo día se realizó el acto de clausura y premiación del evento.
El trabajo en equipo fue indispensable durante el desarrollo del evento, debido al poco tiempo con el que se contaba, se tomó la decisión de delegar funciones a todos los miembros del equipo. Para esto fue necesario tener una buena comunicación, paciencia y motivación.

9. PREMIOS

En cuanto a la premiación el equipo J.A.R.V.I.S ganó un total cinco cursos para cada integrante de la Academia Tecnología UCR CISCO, estos cursos abarcan áreas de estudio como Internet Of Things, introducción a Python y Ciberseguridad, los restantes dos cursos los pueden seleccionar del catálogo de cursos de la academia.

10. CONCLUSIONES

Para concluir es importante resaltar la importancia de estas actividades, ya que motivan a las personas a seguir aprendiendo nuevas tecnologías, además, fomentan el fortalecimiento de habilidades blandas.
Por medio de un grupo focal los estudiantes indicaron que es importante seguir fomentando el trabajo en equipo, y darla a conocer para que otros estudiantes se motiven a participar. Así como este tipo de actividades fomentan también la habilidad de una comunicación efectiva. Esta experiencia es enriquecedora debido a que se llegan acuerdos como repartir la carga de trabajo, coordinar las reuniones y las pruebas. Es importante indicar que sacar el tiempo también es un reto, pero no algo imposible.

ISBN 978-84-09-35708-6

Esta competencia tuvo un impacto positivo en los integrantes del equipo, ya que fue muy gratificante poder observar que todo el tiempo invertido en la preparación previa al evento dio muy buenos resultados.
Se motiva a los lectores a participar en este tipo de competencias, ya que son espacios que permiten a los participantes salir de la zona de confort, fortalecer las habilidades blandas y aprender nuevas tecnologías.
Por último, la experiencia obtenida en esta clase de actividades aumenta el deseo de seguir participando y perseverar lo cual es buena práctica para la carrera y en la vida personal ya que es una práctica que se está perdiendo en los jóvenes, debido a que a veces las cosas no se logran a la primera, pero no significa que se pueda volver a intentar.

REFERENCES

[1] Real Academia Española Diccionario de la lengua española, "Competencia". Octubre 2021 https://dle.rae.es/competencia (10 octubre 2021).
[2] Law, K.M.Y; Lee, V. C.S and Yu Y.T; "Learning motivation in e-learning facilitated computer programming courses, Computers & Education". Computadoras y educación vol 55, 218-228 (2010)
[3] Milková E. "Algorithms: The Base of Programming Skills". Procedia - Social and Behavioral Sciences, vol. 171, pp. 172, 2015.
[4] Verhoeff ,T. "20 Years of IOI Competition Tasks. Olympiads in Informatics". vol 3, pp 149-66 (2009)
[5] Aquea Fundación. "La robótica educativa, una innovadora herramienta STEM".: https://www.fundacionaquae.org/robotica-educativa/
[6] Gracia, E. and Herrero, J. "La comunidad como fuente de apoyo social: evaluación e implicaciones en los ámbitos individual y comunitario". Revista Latinoamericana de Psicología, 327-342 (2006). http://www.scielo.org.co/pdf/rlps/v38n2/v38n2a07.pdf
[7] Astin, A. "Student involvement: A developmental theory for higher education". Journal of College Student Personnel, 297-308 (1984) https://goo.gl/gXh9QW
[8] Pascarella, E.T. "Student-faculty informal contact and college outcomes". Educational Research, 545–595(1980). http://doi.org/10.3102/00346543050004545.
[9] Shamsudin, S., Ismail, S. F., Al-Mamum, A. and Nordin, A. S.K.B.S. "Examining the effect of extracurricular activities on academic achievements among the public university students in Malaysia". Asian Social Science. http://doi.org/10.5539/ass.v10n9p171
[10] Marrero Sánchez, O. Mohamed Amar, R. and Xifra Triadú, J. "Habilidades blandas: necesarias para la formación integral del estudiante universitario". Revista científica Ecociencia, 1–18 (2018). https://doi.org/10.21855/ecociencia.50.144
[11] Hernández, I., Víquez, A. y Gómez, K. "Percepción del estudiantado de informática acerca de las habilidades blandas en su proceso de formación como profesionales en Ingeniería en Sistemas". 5828-5841 (2019). https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/1807/1778
[12]Ortiz, L. "En 10 años los robots caminarán entre nosotros". http://www.campus.una.ac.cr/ediciones/2013/setiembre/2013setiembre_pag05.html
[13] Fonseca, P. and Hernández, I. "La experiencia de implementar la Olimpiada Intercolegial de Robótica Educativa en el marco del Proyecto de Capacitación de Capacitadores en Áreas Vulnerables en Costa Rica". CLEI (2019). http://www.clei.org/cleiej/index.php/cleiej/article/view/202
[14] Castro, J. "Intel Costa Rica apoyará torneo estudiantil de programación en Universidad Nacional". La República (2020). https://www.larepublica.net/noticia/intel-costa-rica-apoyara-torneo-estudiantil-de-programacion-en-universidad-nacional
[15] Programathon. "Ediciones anteriores". (2020)https://programathon.cr/ediciones-anteriores.html
[16]Mora, S. "40 jóvenes de Colegios Técnicos compiten en Hackathon". (2017) https://www.crhoy.com/nacionales/40-jovenes-de-colegios-tecnicos-compiten-en-hackathon
[17] UNA. "Instrucción UNA-VD-DISC-004-2020 UNA-R-DISC-007-2020: modificación de las actividades académicas durante la situación de emergencia por COVID-19 en la Universidad Nacional". 2020. http://www.documentos.una.ac.cr/handle/unadocs/11583
[18] Softbank. "NAO". Disponible en:https://www.softbankrobotics.com/emea/es/nao

 ISBN 978-84-09-35708-6

Innovación con las TIC y píldoras PEP (Proyectos Educativos a través de los Podcast) en Derecho: descansemos de las pantallas

Zamora Manzano, José Luis, Ortega González, Tewise Yurena, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Dept. Ciencias Jurídicas Básicas. Las Palmas de Gran Canaria, España

RESUMEN

La situación actual ha exigido la adaptación e implementación de la docencia presencial a un entorno virtual de enseñanza síncrona, siendo la motivación mediante el empleo de las nuevas tecnologías, una pieza fundamental para lograr no sólo la interacción en dichos medios, sino también la estimulación que se alcanza cuando nos encontramos físicamente en presencia de otros. Las clases *on line*, y la sobreexposición a las pantallas han generado lo que se conoce como "fátiga del Zoom o zoom fatigue", es decir, efectos nocivos para la salud y bienestar del docente y del discente, lo cual nos empuja a introducir los podcast educacionales como complemento a la actividad formativa de los estudiantes.

Palabras claves: pensamiento líquido, TICs, podcast, zoom fatigue, innovación

1. INTRODUCCIÓN

Cabría afirmar que el uso de las nuevas tecnologías en educación y la implementación de metodologías basadas en la gamificación, la inteligencia artificial y las videoconferencias para la docencia virtual, han experimentado un notable crecimiento debido en gran medida a la reciente crisis sanitaria, provocada por el virus Sars Cov 2, lo cual nos ha llevado a estar conectados constantemente a través de los dispositivos electrónicos. Este escenario, a pesar de que nos ha ofrecido soluciones para poder desarrollar nuestra actividad diaria, favoreciendo el contacto no sólo desde un punto personal sino profesional, no está exenta de riesgos para nuestra salud física y mental, como la que provoca la exposición o el uso excesivo de la pantalla y la videoconferencia, denominado por diversos autores como "fátiga de Zoom[1]". Según los estudios publicados hasta el momento, el contacto visual de cerca, el verse a uno mismo durante un tiempo prolongado, la limitación de la movilidad y la carga cognitiva que provoca el tener que esforzarnos para enviar y recibir señales, o transmitir nuestras ideas de una manera antinatura, son los cuatro aspectos que los expertos esgrimen como causas generadoras de los efectos negativos en el individuo, ya que, por ejemplo, en una situación de videoconferencia, los interlocutores deben asegurar que se les escucha y que la imagen se transmite correctamente, si se está de acuerdo o disconforme con lo planteado, debe pronunciarse expresamente, realizar algún gesto, pedir la palabra para intervener, en definitiva, acciones, movimientos que generan un desgaste emocional importante, y que como revela el filósofo Byung-Chul Han en su obra, "La desaparición de los rituales", crea una comunidad ritual (analógica) sin comunicación a la que se opone una comunidad (digital) sin comunidad.

Como señala el profesor Andrew Franklin, el empleo de aplicaciones como Teams, donde no hay conversaciones paralelas y la calidad tanto del video como la del audio en ocasiones es inadecuada, requieren de una atención extrema y un estrés cognitivo, que no se genera en las interacciones interpersonales en un contexto de presencialidad, donde procesamos innumerables piezas sutiles de información de las expresiones faciales, los gestos, la respiración y el lenguaje corporal de los demás, facilitando la comunicación y la comprensión. Junto a esto, la sobreexposición a la dañina luz azul está provocando la enfermedad DMAE *(Degeneración Macular Asociada a la Edad)*, la cual constituye una de las principales causas de pérdida de visión en el mundo, ya que afecta a las células que se encuentran en el fondo de nuestro ojo.

Partiendo de su raíz etimológica, el término podcast[2] surge de la combinación de dos términos, "pod", personal on demand, y "cast", por broadcasting, que significa transmission en inglés, es decir, un contenido sonoro que se puede escuchar desde una plataforma digital en cualquier espacio y tiempo. Siguiendo a Solano y Sánchez, un *podcast* es un archivo digital de audio o de video (vodcast), que se puede distribuir por internet y que está vinculado a sistemas de sindicación RSS[3], los cuales, permiten la revisión automática y periódica y el acceso previa suscripción, favoreciendo que el receptor pueda acceder al contenido ejecutando el programa en cuestión.

ISBN 978-84-09-35708-6

En un contexto educativo, como bien sabemos, el empleo de las nuevas tecnologías en la enseñanza y aprendizaje de contenidos son cada día más ubicuas, lo cual favorece el acceso al conocimiento personalizado, individualizado y adaptado, ya que podemos acceder a los mismos en cualquier lugar y momento, contexto, situación personal, nivel, frecuencia etc.

La realidad que enunciamos, ha hecho que nos planteemos la introducción de los *podcast*, como herramienta de enseñanza-aprendizaje en la universidad, por su versatilidad, porque favorece el aprendizaje individual, autónomo y adaptativo, y porque, entre otros objetivos, nos permite:

- Evaluar el nivel de satisfacción de los estudiantes con la introducción de la herramienta.
- Personalizar el aprendizaje, ya que el estudiante pueda escuchar el audio a su ritmo, extender el aprendizaje fuera del aula, y autoevaluarse. Aprendizaje bajo demanda.
- Comparar el comportamiento académico y la autosuficiencia de los usuarios y no usuarios de los podcast.
- Examinar los modos preferentes en el uso de éstos.
- Evaluar las razones del uso y no uso de los mismos.
- Verificar los lugares de acceso, para comprobar si permiten realizar otras actividades que eviten la exposición a la luz azul.
- Utilizar el Podcast para debates y entregas de proyectos de los estudiantes.
- Desarrollar la creatividad del estímulo auditivo y la comprensión, promover la participación, así como el desarrollo de competencias propias del grado como la mejora de la expresión oral, competencias digitales y sociales como la colaboración y el aprendizaje en entornos virtuales.

La utilización de los podcast en el ámbito educativo, se ha asociado a determinados efectos de carácter positivo como una mayor atracción de los estudiantes a los contenidos propuestos en el proyecto docente de la asignatura de que se trate, o el fomento y/o desarrollo de la imaginación.

Al margen de las potencialidades didácticas que presenta dicha herramienta, la creciente utilización en el ámbito concreto de la Educación Superior, se ha visto favorecida por tres circunstancias fundamentales: la importante implantación de Internet, la facilidad de acceso a software destinado a la creación y edición digital de archivos de audio y vídeo, y la creciente implantación de dispositivos móviles (iPod, MP3, PDA, smartphones, etc.) adecuados para el consumo de archivos de audio. Además de estas circunstancias, cuya motivación puede considerarse esencialmente tecnológica, resulta destacable otra cuestión de carácter sociológico con implicación directa en la repercusión positiva de los podcast: la creación y participación de comunidades online[4,5].

2.- MÉTODO, INSTRUMENTO Y PROCEDIMIENTO

Analizando las posibilidades que genera el uso del podcast en el ámbito educativo, particularmente, en la docencia universitaria, proponemos iniciar la experiencia en una asignatura del primer curso y primer semestre del Grado en Derecho, con más de 480 alumnos matriculados, pudiéndose implementar en otros cursos y grados.

Cuando se plantea la introducción de este tipo de metodología, se debe analizar en profundidad la herramienta, los aspectos tecnológicos y los pedagógicos, por lo que el profesorado implicado ha tenido que ser autodidacta tanto para el proceso de elaboración previa, como para la grabación y posterior alojamiento en la plataforma utilizada para las descargas y la monitorización de los resultados.

En relación al proceso creativo, en lo primero que se debe poner el foco es en el nombre del podcast y en el diseño de la portada, tanto la imagen que se quiere ofrecer como la introducción que acompaña a todos y cada uno de los programas, que resulte atractivo a los estudiantes y que refleje la personalidad de la asignatura. Seguidamente, hemos fijado una programación y una planificación de los distintos podcast, y la temática a desarrollar en cada uno de ellos, elaborando borradores de los contenidos para asegurarnos que sea de calidad, interesante, bien estructurado, divulgativo, que favorezca el proceso de aprendizaje, estableciendo una duración adecuada para que el recurso no resulte una clase magistral sino más bien un recurso complementario, un instrumento de refuerzo de los contenidos aprendidos y que al mismo tiempo pueda servir de repaso en el estudio de una asignatura eminentemente de contenido teórico, favoreciendo la motivación del estudiante y el trabajo autónomo ya que es competencia del Grado.

Una vez realizados estos primeros pasos, después de rastrear las diversas opciones disponibles para la grabación del podcast, decidimos emplear un software avanzado como Audacity, para realizar las grabaciones, ya que disponíamos de mesa de sonido, micrófonos, filtros antipop para mejorar la calidad de la voz, auriculares, ordenador portátil y tablet para el sonido de las grabaciones, así como los efectos, de la introducción, el cierre, o la melodía que acompaña el desarrollo

ISBN 978-84-09-35708-6

del podcast, creado también por el profesorado a través de la aplicación Launchpad, sin perjuicio que en determinados momentos se pueda recurrir a música Creative Commons. Una vez creado el archivo, guardado en formato mp4, decidimos utilizar la plataforma Spreaker, sin vinculación RSS, ni monetización, para subir los archivos y poder monitorizar las escuchas, ya que, si subíamos el audio directamente en la plataforma Moodle, no podíamos obtener los resultados que nos ofrece el programa en su versión *free*, como son el número de descargas y los oyentes diarios.

3.- RESULTADOS

Hasta el momento, en relación a los resultados, es importante poner de manifiesto, que los mostrados son provisionales, habida cuenta de que la experiencia se ha empezado a implementar en el vigente curso 2021/2022. Es más, a la hora de realizar el cuestionario y poder tomar muestras de resultados previos de los estudiantes, nos hemos decantado por una medición basada en la escala de Likert en la que se trataba de verificar el nivel de acuerdo o desacuerdo con el empleo de la herramienta. En ese sentido, tratamos de conocer el grado de conformidad, opinión y actitud ante los diferentes ítems, elaborando un cuestionario a través del software de administración de encuestas gratuito, incluido en el paquete de Google, para posteriormente insertar el acceso al mismo en el aula virtual de la asignatura en la plataforma Moodle. Las ventajas de usar esta escala, se traducen en su fácil aplicación y diseño, que minimizan el error de medición y permite realizar análisis necesarios para alcanzar nuestros objetivos de investigación en materia de innovación educativa. Aunque esta escala no está exenta de crítica por el posible sesgo y la dificultad de establecer de forma precisa las respuestas positivas y negativas.

En nuestro caso, el objetivo de las preguntas se centró en la experiencia con la implementación del recurso en el área, la posibilidad de poder realizar varias actividades mientras se escuchan, la salud de los mismos frente a la luz de las pantallas y los problemas que éstas llevan aparejados, si han tenido alguna experiencia en el ámbito educativo con los podcast, e incluso si, de cara a ejecución de proyectos, les gustaría realizar uno como trabajo en el que se pueda desarrollar la creatividad y las competencias asociadas a nuestra disciplina jurídica, como por ejemplo, participación activa en foros de debate o de discusión sobre cuestiones actuales que tengan base romanística previa, y sobre las cuales el profesorado ha elaborado el correspondiente archivo de audio, o resolución grupal de casos prácticos, entre otros.

Nosotros como profesorado, tendremos que realizar nuestra propia valoración de la experiencia, para constatar si nos hemos alejado de los objetivos propuestos, para comprobar la utilidad de la herramienta y si han sido escuchados, y entre otros aspectos, si los estudiantes se han acomodado y han dejado de acudir a clase al disponer de tantos recursos que favorecen su aprendizaje.



Figura 1. Resultados encuesta provisional

ISBN 978-84-09-35708-6

A la vista de los datos que salen a relucir y que son aún prematuros, al realizarse la encuesta en pleno inicio del curso, podemos extraer las siguientes conclusiones:

1.- No todos los estudiantes matriculados los han escuchado, y una minoría realiza el cuestionario de satisfacción, lo cual nos lleva a pensar si hubiera sido mejor realizarlo en formato papel en el aula y no a través de Google Forms, para tener un mayor número de respuestas que nos permitan extraer resultados más precisos, aunque como apuntamos en líneas precedentes, son resultados provisionales, ya que al final de la asignatura se les volverá a cuestionar en relación al uso de esta herramienta como objeto de aprendizaje digital multimodal.

2.- Se valora positivamente la implementación de los podcast en la asignatura, sobre todo aquellas cuestiones que hacen referencia a la utilidad de la herramienta en el proceso de aprendizaje, y en cierto modo, como medio para repasar contenidos pudiendo realizar cualquier otra actividad que no implique estar delante de un ordenador o sentado frente a un escritorio.

3.- En el apartado de observaciones, los estudiantes han manifestado la utilidad de la herramienta, el tono empleado, la duración, y el carácter divulgativo de las exposiciones, y han aprovechado para realizar una serie de sugerencias dirigidas al profesorado para que la experiencia sea aún más satisfactoria, como hablar un poco más despacio, elaboración de podcast de repaso por bloques e incluso la posibilidad de que fueran videocast para aprovechar las ventajas que ofrecen tanto el recurso auditivo como el visual thinking.

4.- NOTAS CONCLUSIVAS

Como apuntamos en líneas precedentes, es temprano para extraer conclusiones definitivas, porque debemos esperar a la finalización de la asignatura y a los resultados de una nueva encuesta de satisfacción, que se realizará en la convocatoria ordinaria del mes de enero, para determinar si la introducción de los *podcas*t, ha favorecido la adquisición de conocimientos y contribuido en mayor o menor medida al aprendizaje de los estudiantes. No obstante, podemos delinear como aspectu primo, que estamos en disposición de afirmar que, la introducción de ésta metodología, goza de una notable aceptación por parte de los estudiantes, ya que éstos valoran positivamente el hecho de poder repasar conceptos mientras realizan otras actividades y sin tener que estar frente a una pantalla o un libro, la claridad de los contenidos expuestos y la duración de los mismos. Al mismo tiempo, el hecho de que realicen aportaciones o sugerencias, nos invita a seguir trabajando y mejorando en la elaboración y desarrollo de los mismos, para dotarlos de mayor calidad no solo en la producción, ya que no somos profesionales de la radio ni de la edición, sino también por lo que respecta a los contenidos propuestos, y sobre la posibilidad de que sean los alumnos los que experimenten en primera persona la elaboración de los podcast como trabajos evaluables dentro de la evaluación continua de la asignatura.
En último término, consideramos que la experiencia nos ha servido y sirve para evaluar las diversas posibilidades que tienen los podcast en el proceso de enseñanza aprendizaje, y como una herramienta útil para el estudiantado ya que favorece el aprendizaje autónomo y adaptado a los nuevos tiempos que demandan implementar la docencia con las TIC pero siempre evitando producir interferencias en el proceso de aprendizaje, cuestión que conlleva una planificación mesurada y coordinada dentro del elenco de competencias nucleares a desarrollar.

5.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Ubieto, J.R, [El mundo post-Covid. Entre la presencia y lo virtual], Ned Ediciones, 72-77, (2021).
[2] Camacho, M y Castañeda L [Enseñando y aprendiendo con podcast. Implicaciones Educativas, principios básicos de utilización y aplicaciones didácticas. Podcast educativo. Aplicaciones y orientaciones del m-learning para la enseñanza], Coord. Solano Fernández, I.M., PsicoEduca, pp. 93-118, (2010).
[3] Solano Fernández, I., Sánchez Vera, M.M, "Aprendiendo en cualquier lugar: el podcast educativo", Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 36, 1133-8482, (2010).
[4] Piñeiro Otero, T., Costa Sánchez, C., "Potencialidades de podcast como herramienta educativa para la enseñanza universitaria", Eticanet, 125, (2011).

 ISBN 978-84-09-35708-6

[5] Piñeiro Otero, T., “La utilización de los podcast en la Universidad Española: entre la institución y la enseñanza”, año VII, V4, nº 15, 1668-5024, (2011).

ISBN 978-84-09-35708-6

ISBN 978-84-09-35708-6

Propuesta de metodología activa para el aprendizaje del patrimonio arqueológico en la enseñanza universitaria: el seminario

P. Vidal Matutano*[a]
[a] Department of Environmental Sciences, Integrative Prehistory and Archaeological Science (IPNA/IPAS), Basel University, Spalenring 145, 4055, Basilea, Suiza

RESUMEN

Los nuevos planteamientos del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) proponen generar una mayor autonomía y responsabilidad en el proceso de aprendizaje por parte del alumnado. En este trabajo se presenta una propuesta de futuro centrada en la técnica de innovación educativa del seminario para implementarse en asignaturas relacionadas con la gestión del patrimonio histórico-arqueológico de los Grados en Historia. Esta técnica de aprendizaje activo, centrada en la investigación del estudiante sobre un problema real como el que aquí se propone, ayuda al alumnado a adquirir la base para un estudio inductivo. El objetivo de esta propuesta es propiciar el trabajo autónomo y hacerlo protagonista de su propio proceso de aprendizaje. Además, se persigue fomentar el aprendizaje cooperativo construyendo el conocimiento mediante el intercambio y la confrontación de ideas con el resto de compañeros.

Palabras clave: patrimonio arqueológico, identidad, metodología activa, aprendizaje activo.

1. INTRODUCCIÓN

La mayoría de Grados en Historia impartidos en las universidades españolas señalan la gestión del patrimonio histórico, arqueológico y documental, así como la difusión y gestión cultural, como una de las salidas profesionales más relevantes que ofrece esta titulación. Sin embargo, la gestion del patrimonio histórico o arqueológico no está siempre presente como asignatura propia en los Planes de Estudio. En aquellos casos en los que sí que se imparte, suele tener un carácter optativo. En la Comunidad de Canarias, el Grado en Historia impartido tanto en la Universidad de La Laguna (ULL) como en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) ofrece una asignatura focalizada en la materia que nos ocupa: "Gestión del Patrimonio" y "Patrimonio Cultural", respectivamente. Ambas asignaturas tienen 6 créditos ECTS y se imparten en 4º curso, siendo la primera de ellas optativa y la segunda obligatoria. Las competencias básicas, generales y específicas asignadas en cada asignatura son similares, destacando entre ellas la capacidad de gestionar, conservar, enseñar, difundir; generar sensibilidad hacia la conservación del patrimonio histórico y cultural así como aplicar los conocimientos y la capacidad de análisis a la resolución de problemas relativos a su campo de estudio. Uno de los objetivos más relevantes en estas asignaturas es, además, acercar a los principales problemas que afectan al patrimonio cultural así como a los intrumentos más apropiados para tutelarlo, gestionarlo, protegerlo y conservarlo.

No obstante, las competencias mencionadas son difícilmente adquisibles por el alumnado sin la aplicación de una metodología participativa que genere la implicación responsable de los estudiantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje. El uso de metodologías activas en esta materia puede ser muy variado según los objetivos que se quieran alcanzar y según aquellas partes del temario en las que el docente prefiera incidir. En la propuesta aquí presentada se propone el seminario como técnica que permite al docente trabajar en consonancia con los presupuestos de la educación centrada en el aprendizaje de los estudiantes. Mediante el seminario se consigue alcanzar otro de los objetivos del nuevo modelo educativo demandado por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES): convertir al alumno en protagonista de su propio proceso de aprendizaje y otorgar al docente el rol de facilitador de ese aprendizaje. Siguiendo este objetivo, entendemos por seminario en este trabajo una estrategia participativa en la que se construye conocimiento a través de la interacción con otros compañeros. En ese sentido, la definición que plantea Goñi[1] recogería esta conceptualización:

Aquella tarea en la que se va a trabajar un tema del que previamente alguno o algunos de los participantes en el seminario ya han realizado una lectura o trabajo previo y en la que se trata de compartir esa información y debatir sobre

ISBN 978-84-09-35708-6

este tema. Por lo tanto, lo significativo de esta clase es que no se trata de suministrar información al estudiante sino de que esa información sea suministrada por los propios estudiantes y que se dé lugar al intercambio de ideas y a su debate[1].

En el trabajo que presentamos se pretende ofrecer una propuesta de metodología activa para el aprendizaje del patrimonio arqueológico a través del seminario. Esta propuesta persigue la adquisición de buena parte de las competencias asignadas para esta materia en los Planes de Estudio de los Grados en Historia. Dichas competencias son directamente trabajadas por la técnica del seminario, la cual facilita el trabajo autónomo y en equipo, fomenta la capacidad de relacionar contenidos relacionados con la Historia y, finalmente, permite aplicar los conocimientos adquiridos y la capacidad de análisis. La propuesta de seminario que se presenta fue diseñada para su aplicación durante el curso 2020 – 2021 en la asignatura de carácter optativo "Patrimonio histórico-arqueológico: estrategias de uso y gestion" del Grado en Turismo de la ULPGC. Dicha asignatura persigue alcanzar unas competencias muy similares a las descritas para las asignaturas de patrimonio histórico-arqueológico de los Grados en Historia. Sin embargo, la situación generada por la pandemia de la COVID-19 con el consecuente traslado de la docencia a un formato de presencialidad adaptada sugirió retrasar su aplicación hasta poder contar con un escenario plenamente presencial.

2. METODOLOGÍA

La metodología que se propone es activa y participativa, en consonancia con los presupuestos de la educación centrada en el aprendizaje de los estudiantes. La técnica del aprendizaje activo, centrada en la investigación del estudiante sobre un problema real (p. ej. la construcción y destrucción de identidades a partir del patrimonio arqueológico), ayuda al alumnado a adquirir la base para un estudio inductivo[2]. Así, el seminario propicia el trabajo autónomo ya que el alumno es el verdadero protagonista de su propio proceso de aprendizaje ejerciendo el docente el rol de facilitador del conocimiento. Tal y como propone el EEES, es necesario crear los escenarios educativos que permitan al alumnado autorregular su aprendizaje e incorporar nuevas estrategias durante el proceso de formación[3,4]. De esta manera, los alumnos deberán de intercambiar ideas y debatir para obtener la información adecuada que les permitirá responder a las preguntas planteadas.

La actividad del seminario se sustenta en una serie de principios pedagógicos. En primer lugar, la construcción del conocimiento focalizada en el trabajo autónomo del alumno, el cual debe elaborar un trabajo previo a través del análisis de los materiales propuestos, presentarlo en su grupo y debatirlo. En esta línea, los estudiantes realizan un aprendizaje profundo buscando información, analizándola, formulando hipótesis, contrastándolas, defendiendo ideas, etc. Este proceso reflexivo y de construcción del conocimiento se lleva a cabo, también, mediante el trabajo en grupo (Aprendizaje Cooperativo) a partir de las interacciones que se establecen con otros compañeros. El Aprendizaje Cooperativo constituye un trabajo conjunto entre los estudiantes, donde cada miembro del grupo construye de manera activa su conocimiento a través de la interacción con sus compañeros/as. Esta metodología permite adquirir los contenidos curriculares programados al mismo tiempo que fomenta el desarrollo de competencias en habilidades sociales y cooperativas[5].

En el proceso de planificación del seminario se debe de tener en cuenta los siguientes aspectos. Por un lado, la elección de la temática y los objetivos que se persiguen han de ser coherentes con la asignatura, las competencias, capacidades y los contenidos que se estén desarrollando en las clases. En segundo lugar, los materiales deben de corresponderse con sucesos que han ocurrido en realidad de manera que el alumno pueda aplicar los conocimientos y la capacidad de análisis a la resolución de problemas relativos al campo de estudio. El fin ultimo es, pues, generar sensibilidad hacia la conservación del patrimonio arqueológico.

3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.1 Materiales y contenidos

Esta actividad trata de ahondar en una serie de conceptos tratados a lo largo del temario impartido en la asignatura y que constituyen el eje transversal de la misma: el patrimonio arqueológico y la construcción de identidades. El seminario se centra, específicamente, en casos prácticos de construcción y destrucción de identidades sociales a partir de bienes patrimoniales culturales, por lo que el título del mismo es: "La construcción y destrucción de identidades a través del patrimonio arqueológico". La propuesta de seminario ideada se basa en los siguientes materiales, siendo todos accesibles a través de internet:

 ISBN 978-84-09-35708-6

1. Morales Fajardo, M.E.; Mejía López, M.; Galeana Estrada, A. 2017. Terrorismo y patrimonio cultural: destrucción y recuperación de los Budas de Bamiyán y del Sitio de Palmira. *Contexto: Revista de la Facultad de Arquitectura Universidad Autónoma Nuevo León*, 11 (15): 37-52.

   En el artículo, los autores exponen las causas y el proceso que llevó a la destrucción de dos lugares declarados por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad: los Budas del Valle de Bamiyán (Afganistán) y la ciudad de Palmira (Siria) a manos de los Talibanes y el Estado Islámico, respectivamente. Este texto aporta claves para entender los fenómenos terroristas ligados a la destrucción del patrimonio cultural y aporta cuestiones de interés para el debate.

2. Convención para la Protección de los Bienes Culturales en caso de Conflicto Armado y Reglamento para la aplicación de la Convención (La Haya, 1954).

   Documento marco que regula el protocolo de actuación internacional en casos de conflictos armados que afecten al patrimonio cultural. Dicho documento es uno de los textos analizados durante las clases teóricas, junto con otros textos referentes a la legislación internacional, nacional y autonómica.

3. Portal web de la Lista del Patrimonio de la Humanidad en Peligro declarado por la UNESCO[6].

   Portal web de la UNESCO donde se expone la lista del Patrimonio de la Humanidad y se incluyen aquellos bienes declarados en peligro. Los bienes patrimoniales declarados por la UNESCO pueden observarse en forma de lista o de mapa interactivo, lo cual facilita la identificación rápida y su ubicación geográfica. Cada bien patrimonial presenta información adicional, documentos asociados y expone las amenazas que ponen en peligro su conservación.

El contenido del seminario propuesto se basa en el siguiente listado de preguntas que cada estudiante deberá preparar previamente para luego generar el debate mediante el trabajo cooperativo. Cada grupo deberá analizar y discutir los materiales propuestos con el fin de apoyar las argumentaciones y su posterior exposición al resto de grupos:

1. ¿Qué motivos señala Morales Fajardo et al. como factores que explican la destrucción de patrimonio cultural por grupos terroristas? A tu juicio: ¿Qué relación encuentras entre la construcción / destrucción de identidad y estos hechos? Razona tu respuesta.

2. Contextualizando el inicio del conflicto en Siria, ¿qué medidas tomó la comunidad internacional para evitar que se destruyera este patrimonio arqueológico?

3. Tras la lectura del texto de la Convención para la Protección de los Bienes Culturales en caso de Conflicto Armado y Reglamento para la aplicación de la Convención, ¿cómo de útiles crees que son, en la práctica, las normativas internacionales que buscan la protección del patrimonio?, ¿crees que están focalizadas en la prevención de los daños o, por el contrario, en la reparación de éstos una vez cometidos?, ¿por qué? Argumenta la respuesta.

4. Después de consultar el mapa interactivo sobre el Patrimonio de la Humanidad, ¿dónde se concentran mayoritariamente los bienes patrimoniales declarados por la UNESCO?, ¿dónde se concentra el Patrimonio de la Humanidad en Peligro?, ¿en qué continentes y países abunda este patrimonio?, ¿a qué crees que puede deberse este hecho?

5. A modo de conclusion, responde: ¿Es posible ofrecer una mejor protección del patrimonio arqueológico por parte de la comunidad internacional?, ¿qué alternativas podrían sugerirse? Argumenta la respuesta.

3.2 Temporalización

La propuesta de seminario, con una duración total de 4 horas, consta de tres sesiones que se distribuyen de la siguiente manera:

Sesión 1: introducción (duración: 1 hora). La primera sesión estará destinada a la explicación de la actividad y la organización de la misma. Esta sesión va dirigida a la totalidad de la clase (grupo-clase) y durante su desarrollo el

ISBN 978-84-09-35708-6

docente explicará la estrategia: título y tema del seminario, objetivos, papel del docente y del alumnado, materiales a utilizar durante el desarrollo de la actividad y la evaluación. Como técnica de introducir al alumnado en la temática propuesta del seminario, se dedicará la última parte de esta sesión a una pequeña actividad encuadrada en el ciclo de aprendizaje experiencial[7]. Para ello, se proyectarán diversas imágenes sucesivas que reflejen el estado de los restos arqueológicos de la ciudad de Palmira antes y después de su destrucción, así como otras imágenes que hagan referencia al significado identitario del patrimonio cultural. La proyección de las imágenes se sucederán sin generar debate, buscando un impacto visual en el alumnado. Al final de la proyección se abrirá un turno de palabra en el cual se invitará a la reflexión en voz alta respecto al mensaje transmitido por las fotografías.

Entre esta primera sesión y la siguiente se dejará un espacio de tiempo de dos semanas para que cada estudiante pueda consultar y analizar los materiales recomendados, que serán alojados en la Plataforma Moodle del curso. Durante este tiempo de trabajo autónomo, cada estudiante se preparará las respuestas a las cuestiones o actividades planteadas que posteriormente tendrá que presentar en el seminario.

Sesión 2: desarrollo (duración: 2 horas). Durante esta sesión tendrá lugar propiamente el seminario, donde los estudiantes desempeñarán el papel activo. Debido al carácter participativo de la actividad, el seminario debe realizarse con grupos no muy numerosos. Así, si el grupo supera los 60 estudiantes, se generarán tres subgrupos distintos (a, b y c) de 20 estudiantes cada uno, tal y como se ha llevado a cabo en otras facultades[8]. La dinámica a implantar durante el desarrollo del seminario consistirá en la Técnica del Puzzle[9] ya que ayuda a confrontar distintos puntos de vista sobre los conceptos a tratar y genera una necesidad de cooperación para lograr los objetivos de la actividad. Para ello, se dividirá el grupo-clase en cinco grupos heterogéneos (grupos nodriza) conformados por cuatro estudiantes cada uno. Cada estudiante se focalizará en una de las cuatro preguntas formuladas para el desarrollo del seminario, dejando la quinta pregunta para la reflexión final del grupo. Los grupos de expertos deberán reunirse y tratar de resolver las preguntas específicas por medio del análisis de los materiales y el debate que se genere. Finalmente, los expertos volverán a su grupo nodriza original, donde se volverá a generar una puesta en común y debate que termine produciendo unas conclusionse sobre las cinco preguntas planteadas en el seminario (**Figura 1**). Durante el desarrollo de esta fase, el docente podrá aclarar dudas o propiciar el debate en cada grupo nodriza o grupo de expertos. Sin embargo, se deberá garantizar el aprendizaje activo de los alumnos. El fin de esta fase de la actividad es que todos los participantes de cada grupo (de forma voluntaria o en un orden previamente establecido) intervengan realizando comentarios, respondiendo cuestiones, comentando las aportaciones de los compañeros, etc.

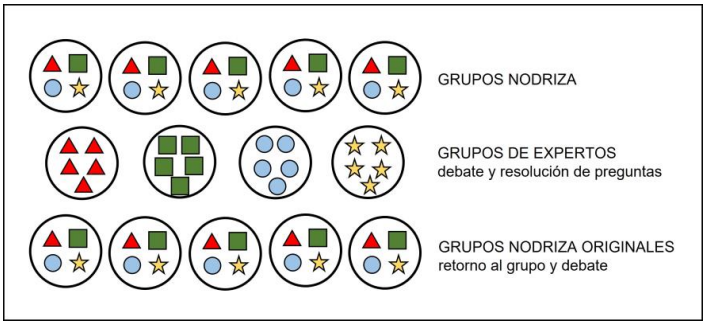


Figura 1. Desarrollo del seminario mediante la Técnica del Puzzle

Sesión 3: Conclusiones (duración: 1 hora). Finalmente, en la última sesión el grupo-clase y el docente analizarán el desarrollo del seminario manifestando las ventajas, limitaciones, cuestiones que fueron confusas, aspectos que no se han tratado, etc. El fin de esta puesta en común será la elaboración de unas conclusiones generales que giren alrededor de los temas tratados. En esta fase el docente realizará una síntesis del seminario e informará de la importancia de los conceptos debatidos y los conocimientos adquiridos respecto al programa de la asignatura. Del mismo modo, se destacarán los puntos positivos en cuanto a la participación y la confrontación de ideas, dando recomendaciones para superar las dificultades observadas en las intervenciones orales.

ISBN 978-84-09-35708-6

3.3 Evaluación

El seminario tendrá un valor de 1 punto de la nota final de la asignatura y será evaluado por medio de una rúbrica (**Tabla 1**) basada en la aplicada en el seminario que se desarrolla en el Grado de Educación Infantil de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria[8]. Adicionalmente, dado el carácter participativo de esta actividad, se llevarán a cabo autoevaluaciones y evaluaciones de compañeros por medio de una encuesta habilitada en la Plataforma Moodle.

Tabla 1. Propuesta de rúbrica para la evaluación del seminario.

Dimensiones Ponderación	Inaceptable (0)	Insuficiente (0,1 – 0,2)	Aceptable (0,3)	Aceptable (0,4 – 0,5)	Ponderación parcial
Expresión oral 0,5	No interviene. Su aportación no está relacionada con el tema. Vocabulario inadecuado.	Interviene parcialmente respondiendo a alguna de las preguntas enunciadas. Poca claridad en la expresión y lenguaje poco adecuado.	Expresa sus ideas con claridad en, al menos, dos de las cuestiones del debate utilizando un lenguaje simple. Sus intervenciones se relacionan mayoritariamente con las cuestiones del debate.	Expone sus ideas con claridad en la mayoría de cuestiones del seminario utilizando un lenguaje adecuado. Sus intervenciones se relacionan plenamente con las cuestiones del debate.	
Confrontación de ideas 0,5	No contrasta su argumentación con la de otros. No emite juicios sobre la intervención de sus compañeros.	Contrasta superficialmente la aportación de algún compañero. Expone alguna opinion poco elaborada sobre la intervención de otros.	Contrasta el trabajo de algún compañero exponiendo su opinion.	Contrasta en profundidad la aportación de los compañeros. Expone claramente su opinión frente a la intervención de otros y relaciona las ideas con conceptos y aspectos vistos en clase.	
					Puntuación final

Esta rúbrica de evaluación será explicada durante la primera sesión del seminario y estará disponible en la plataforma Moodle para que los estudiantes conozcan con antelación los criterios que se seguirán en su evaluación y la calificación otorgada según el esfuerzo individual realizado.

4. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha planteado una propuesta de metodología activa para el aprendizaje del patrimonio arqueológico a través del seminario, una técnica que permite al docente trabajar en consonancia con los presupuestos de la educación centrada en el aprendizaje de los estudiantes. Esta propuesta persigue la adquisición de buena parte de las competencias asignadas para esta materia en los Planes de Estudio de los Grados en Historia. En concreto, pretende facilitar el trabajo autónomo y en equipo; fomentar la capacidad de relacionar contenidos relacionados con la Historia así como aplicar los

ISBN 978-84-09-35708-6

conocimientos y la capacidad de análisis. Mediante el seminario se consigue alcanzar otro de los objetivos del nuevo modelo educativo demandado por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES): convertir al alumno en protagonista de su propio proceso de aprendizaje relegando al docente el rol de facilitador del conocimiento. La aplicación de esta metodología en las asignaturas focalizadas en el patrimonio histórico-arqueológico de los Grados en Historia de la ULL y la ULPGC permitiría obtener numerosas ventajas. En primer lugar, se fomentaría la participación activa de los estudiantes. En segundo lugar, facilitaría el aprendizaje cooperativo basado en la comunicación con los compañeros y la confrontación de ideas. La propuesta aquí descrita gira en torno a cuestiones específicas recogidas en el temario de las asignaturas focalizadas en el patrimonio histórico-arqueológico, constituyendo aspectos de gran actualidad (construcción y destrucción de patrimonio, identidad, legislación internacional). Asimismo, la metodología del seminario permite una gran flexibilización pudiendo ser aplicada en otros conceptos relacionados con el temario de estas asignaturas.

Esta propuesta de seminario, diseñada para ser introducida durante el curso 2019 – 2020 en la asignatura de carácter optativo “Patrimonio histórico-arqueológico: estrategias de uso y gestion" del Grado en Turismo de la ULPGC, no pudo desarrollarse debido al escenario docente de presencialidad adaptada por lo que esperamos poder aplicarla próximamente con el formato de completa presencialidad. Asimismo, se evaluará el grado de participación de los estudiantes por medio de la rúbrica y la introducción de esta metodología activa mediante encuestas de satisfacción de los estudiantes.

5. AGRADECIMIENTOS

Esta propuesta es resultado de la reflexión generada a partir de la participación en el curso de formación docente “Procesos educativos, metodología y evaluación para el profesorado de nueva incorporación” impartido por la Dra. Mónica Guerra Santana (Departamento de Educación, Facultad de Ciencias de la Educación de la ULPGC) en el 2020 y enmarcado en el Plan de Formación Continua del PDI de la ULPGC. La autora agradece a la docente de este curso su disponibilidad y ayuda en la resolución de dudas así como al Vicerrectorado de Profesorado, Ordenación Académica e Innovación Educativa por posibilitar el desarrollo del Plan de Formación.

REFERENCIAS

[1] Goñi, J.Mª. [El espacio europeo de Educación Superior, un reto para la universidad: competencias, tareas y evaluación, los ejes del currículo universitario], Octaedro, Barcelona, (2005).
[2] Boehrer, J., Linsky, M., "Teaching with Cases: Learning to Question" en Sviniki, M.D. (ed.) The changing face of college teaching. New directions for teaching and learning, no. 42, San Francisco: Jossey-Bass, (1990).
[3] Boud, D., Cohen, R. [Peer learning in higher education], Routledge, Londres, (2001).
[4] Johnson, D.W., Johnson, R.T., & Holubec, E.J. [El aprendizaje cooperativo en el aula], Paidós Ibérica, Buenos Aires (1999).
[5] Kidder, D.L., Bowes-Sperry, L. “Examining the influence of team project design decisions on student perceptions and evaluations of instructors”, Academy of Management Learning & Education, 11 (1), 69-81 (2012).
[6] Lista y Mapa Interativo del Patrimonio Mundial de la Humanidad en Peligro de la UNESCO (2021) https://whc.unesco.org/en/interactive-map/ (2 Octubre 2021).
[7] Kolb, D.A., [Experiential learning: experience as the source of learning and development], Prentice Hall, New Jersey, (1984).
[8] Reyes, C.I., “La implantación del seminario como metología activa en la Facultad de Ciencias de la Educación”, III Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC, Las Palmas de Gran Canaria 17-18 noviembre 2016, 153-160, (2016).
[9] Aronson, E. [The jigsaw classroom], Oxford, England: Sage, (1975).

 ISBN 978-84-09-35708-6

Metodología invertida aplicada en prácticas de laboratorio

Pedro M. Hernández-Castellano*[a], Roberto E. Araña Suárez[a], Elena Monzón Soto[a], Ángel Martel Jiménez[a], María Dolores Marrero-Alemán[a], Iván Rivero-Alonso[a]
[a] Grupo de Innovación Educativa Ingeniería de Fabricación, ULPGC, Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias, ESPAÑA 35017

RESUMEN

Este trabajo describe la experiencia de aplicación de una metodología invertida en prácticas de laboratorio, que ha sido desarrollada por miembros del Grupo de Innovación Educativa Ingeniería de Fabricación. Se ha implantado en una asignatura del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos, que se imparte en la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. En esta experiencia se combina una metodología de co-creación de recursos educativos en colaboración con estudiantes que realizan la asignatura de prácticas externas, con una metodología activa de aprendizaje como es la clase invertida. Se presentan unas prácticas educativas en abierto en las que el diseño de experiencias de aprendizaje se aplica a la elaboración de unos materiales didácticos interactivos asociados a unos cuestionarios personalizados que permiten iniciar una sesión de prácticas de laboratorio de forma autónoma antes de asistir de forma presencial a la misma, y se completa con la elaboración de un video-informe descriptivo de las actividades realizadas. El análisis posterior de la experiencia ha evidenciado el impacto positivo de la introducción de un modelo híbrido de enseñanza aprendizaje, que ha mostrado un gran potencial y que se ha decidido mantener para los siguientes cursos académicos.

Keywords: Open Education Practices, Learning Experience Design, Students as Partners, Flipped Teaching, Interactive Training Materials.

1. INTRODUCCIÓN

Al inicio del curso 2020/21, la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles (EIIC) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), se planteó cómo retomar la docencia tras la situación excepcional vivida en el segundo semestre del curso anterior. Se decidió recobrar el mayor grado de presencialidad posible teniendo en cuenta que seguíamos en situación de pandemia y se debía extremar al máximo las medidas de seguridad recomendadas. Para limitar la movilidad y los contactos de un elevado número de estudiantes en el centro se decidió priorizar, en ese primer semestre, la máxima presencialidad posible en los dos primeros cursos de los grados, y solo para las prácticas de laboratorio en las asignaturas de tercero y cuarto de todos los grados que se imparten en la EIIC. Se hicieron ajustes en la organización de la docencia de las todas las titulaciones para intentar concentrar las prácticas de laboratorio de un mismo curso en solo un par de días de la semana. Los aforos reducidos de los muchos laboratorios que se usan, hacía que el problema no fuese fácil de resolver, especialmente en las titulaciones con mayor número de matriculados, y por tanto, con múltiples grupos de prácticas de laboratorio. Se plantearon varias soluciones como aprovechar la experiencia del curso anterior donde se realizaron prácticas de laboratorio telemáticas mediante recursos multimedia y laboratorios virtuales, tanto propios como externos a la ULPGC.

La asignatura de Tecnologías de Desarrollo de Productos (TDP) del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos (IDIDP), al impartirse en el primer semestre, no había sido afectada por la situación de confinamiento del curso anterior, por lo que no había experiencia previa en su impartición telemática. En el curso 2020/21 se contaba con una matrícula 36 estudiantes, que se tenían que dividir en 3 grupos de prácticas de laboratorio reconocidos hasta ese curso. Los docentes que impartimos esta asignatura valoramos diferentes opciones en función de características de las prácticas de laboratorio, las limitaciones del equipamiento y de los espacios en el laboratorio donde se tenían que desarrollar. Con un número promedio de 12 estudiantes por grupo, resultaba imposible cumplir con las medidas de distanciamiento requerido de 1,5 metros en los espacios físicos disponibles. El aumento en el número de grupos no se veía viable por el importante trastorno en el horario de ese semestre del cuarto curso de la titulación, debido a que el resto de las asignaturas del curso se iban a impartir de forma telepresencial, tanto las actividades teóricas como las prácticas, manteniendo las franjas horarias que tradicionalmente tenían asignadas.

*pedro.hernandez@ulpgc.es; teléfono 928 451896; fax 928 451484; www.cfi.ulpgc.es

Ante esta situación, surgió la idea de aplicar una metodología de docencia invertida a las prácticas de laboratorio de esta asignatura, trasladando los aspectos descriptivos de las mismas a recursos didácticos que se podrían incluir en el aula virtual de la asignatura. Esto permitiría reducir el tiempo requerido para la sesión presencial en el laboratorio al sustituirlo por una hora de aprendizaje dirigido y abrir así la posibilidad de subdividir cada grupo en dos, de tal forma que uno acudiese a la primera hora y el otro a la segunda, de la franja de dos horas que tenía asignada la asignatura en los horarios del título. Para que esta alternativa fuese adecuada se requería generar esos recursos específicos para cada una de las 7 prácticas de laboratorio programadas en la asignatura, y asegurarse que los estudiantes acudirían a las sesiones presenciales tras haber aprendido esos conocimientos necesarios para su correcto desarrollo.

Este trabajo describe la experiencia de aprendizaje tanto de los estudiantes que realizaron las prácticas de laboratorio de la asignatura ya mencionada, como la de los estudiantes que colaboraron en su preparación a través de la asignatura Prácticas Externas (PE), que realizaron en el grupo de Innovación Educativa Ingeniería de Fabricación (GIEIF) entre septiembre y noviembre de 2020.

2. ANTECEDENTES

La Educación Abierta tiene la finalidad de permitir el acceso a información educativa, científica y cultural sin restricciones de tipo económico, técnico o legal. Pretende modificar sustancialmente la forma en que los autores, profesores y estudiantes interactúan con el conocimiento. Su fundamento e inspiración se encuentra en el movimiento del Software Libre, que se basa en los principios de libertad de uso, distribución, estudio y modificación. La Educación Abierta contribuye a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la UNESCO, especialmente al ODS 4-Educación de Calidad que entre sus retos recoge obtener resultados de aprendizaje satisfactorios de forma equitativa y eficaz en todos los niveles y entornos, incluyendo en la formación a lo largo de la vida[1].

En este contexto, las prácticas educativas en abierto (*Open Education Practices*, OEP) son un concepto relativamente reciente que inicialmente estuvo muy ligado al desarrollo y uso de recursos educativos abiertos (*Open Education Resources*, OER), pero que hoy en día engloba una visión mucho más amplia que contempla los procesos de enseñanza y aprendizaje en su conjunto, sin la necesidad de estar vinculados con los OER. El objetivo primario de las OEP es implantar un proceso más sencillo, flexible y colaborativo, nivelando las relaciones jerárquicas de los estudiantes y docentes. Se aplican modelos pedagógicos que promueven la participación, interacción e implicación de estudiantes activos, comprometidos con los contenidos, las herramientas y los servicios para su proceso de aprendizaje y promoviendo la autogestión, creatividad y el trabajo en equipo. En estas prácticas innovadoras los recursos son compartidos y están disponibles para conseguir una interacción social, la creación de conocimientos, el aprendizaje entre iguales y el empoderamiento de los estudiantes. Diferentes disciplinas académicas tienden a adoptar aspectos de las OEP que mejor se adecúan a las prácticas académicas existentes[2].

Existen varios tipos de OER y dentro de los orientados a contenidos formativos se encuentran los materiales didácticos, que se definen como un conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos materiales pueden ser tanto físicos como virtuales, y asumen como condición, despertar el interés de los estudiantes, adecuarse a las características físicas y psíquicas de los mismos, facilitar la actividad docente al servir de guía y adecuarse a cualquier tipo de contenido[3]. A su vez, otros autores los definen como todos aquellos medios y recursos que facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje, dentro de un contexto educativo global y sistemático, y estimula la función de los sentidos para acceder más fácilmente a la información, adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actitudes y valores. Además, el material didáctico puede ser interactivo, entendiéndose como tal aquel que permite que el estudiante pueda participar de forma activa con las posibilidades que ofrece el material para mejorar la experiencia del aprendizaje[4].

Por otro lado, la experiencia de aprendizaje se puede definir como una serie de interacciones, eventos, sentimientos, recuerdos y otros factores dentro de un proceso de aprendizaje dirigido por objetivos y que afectan a la forma en la que un individuo aprende o aborda el aprendizaje, ya sea que ocurra en entornos académicos con interacciones formales y no formales, o en entornos externos[5]. El Diseño de Experiencias de Aprendizaje (*Learning Experiences Design*, LXD) es la disciplina del diseño que se orienta en lograr estas potentes experiencias y se diferencia de otras disciplinas en que sirve al único propósito del aprendizaje, desde una visión integral, completa y multidisciplinar. Busca asegurar que el viaje de aprendizaje sea agradable, atractivo, relevante e informativo y que se focalice en los estudiantes como el centro del proceso de diseño. El LXD aplica metodologías que no se enfocan únicamente en el diseño del recurso educativo sino más bien en la experiencia del estudiante en su aprendizaje. Incluso se está desarrollando una nueva disciplina académica emergente

ISBN 978-84-09-35708-6

denominada Ingeniería para el Aprendizaje, que emplea metodologías y técnicas de ingeniería de diseño (diseño de sistemas y experiencia de usuario, validación de productos y desarrollo de estándares), para una toma de decisiones basada en evidencias fiables para apoyar al alumnado y a su desarrollo personal [6].

La metodología de enseñanza invertida (*Flipped Teaching*) se aplica básicamente para que los contenidos sean estudiados previamente a las sesiones presenciales tanto en el aula como en otros espacios de aprendizaje, que se orientan a la consolidación de esos conocimientos mediante la reflexión grupal y la realización de actividades complementarias [7]. Se pueden utilizar múltiples tipos de recursos educativos para facilitar el aprendizaje del estudiante en esa fase previa de trabajo autónomo, que puede ser tanto individual como cooperativo. Se trata de una metodología que bien aplicada permite conseguir una participación más activa del estudiante, logrando una mayor eficiencia del trabajo, tanto en el aula como fuera de ella, y enriqueciendo la experiencia de aprendizaje. Lo más habitual es recurrir a videos descriptivos de los contenidos a trabajar, y es mucho menos frecuente usar materiales didácticos específicamente diseñados para ser usados con esta metodología y que a su vez integren varios tipos de recursos [8].

El Grupo de Innovación Educativa Ingeniería de Fabricación es conocedor de que la investigación sobre la utilización y producción de recursos educativos es de gran interés, y por ello lleva varios años con una línea de trabajo para el desarrollo de materiales didácticos interactivos, como apoyo a la enseñanza presencial y elemento motivador para potenciar el trabajo autónomo del estudiante[9]. El GIEIF ha implantado un modelo novedoso de prácticas educativas abiertas para el desarrollo de actividades de innovación educativa sustentado en la coordinación de las asignaturas de Prácticas Externas y Trabajo Fin de Título. Este modelo se basa en la participación voluntaria y comprometida de estudiantes como socios (*Students as Partners*, SaP) en procesos de creación colaborativa con personal docente e investigador, de administración y servicios, así como con colaboradores externos[10]. Todos estos agentes completan un ecosistema donde se ponen en común sus buenas prácticas y han permitido elaborar recursos educativos enriquecidos mediante una producción colaborativa. En este modelo el proceso normalmente arranca con una propuesta de temática de TFG que es inicialmente desarrollado por un estudiante, y es complementado posteriormente por otros mientras que realizan las PE dentro del GIEIF y en estrecha colaboración con docentes e investigadores. También se cuenta en ocasiones con el apoyo de empresas colaboradoras a través de su experiencia y saber hacer, que aportan una visión muy enriquecedora para los estudiantes[11]. Además, el punto de vista de los estudiantes en este proceso co-creativo es de vital importancia para lograr que la asimilación de los contenidos sea más sencilla y para evaluar la eficacia de las soluciones propuestas. Bajo este modelo se han desarrollado y ejecutado proyectos más ambiciosos como son el *MakerSpace* del Servicio de Biblioteca de la ULPGC, la definición y puesta en marcha del nuevo Taller de Ingeniería en Diseño Industrial, "Las Cocinas", y también el diseño de experiencias de aprendizaje para la titulación de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos[12].

3. EXPERIENCIA Y RESULTADOS

Como se mencionó en el apartado de introducción, en el curso académico 2020/21 se decidió apostar por introducir una metodología invertida para las prácticas de laboratorio de la asignatura Tecnologías de Desarrollo de Productos. Para abordar este reto se propuso involucrar a 3 estudiantes que querían realizar sus prácticas externas en el GIEIF, y además, todos habían cursado esta asignatura en el curso anterior, lo que suponía un aspecto de gran valor para esta iniciativa, ya que su punto de vista era fundamental para lograr un material atractivo y eficaz. Estos estudiantes debían cooperar trabajando de forma coordinada con los docentes y técnicos de laboratorio para completar todo el proceso para el desarrollo de los materiales didácticos requeridos con, al menos, una semana de antelación a la realización de las correspondientes prácticas. Todos ellos mostraron un especial interés en ampliar sus conocimientos en los contenidos que habían trabajado en el curso anterior y participar en esta experiencia relacionada con actividades de innovación educativa, hasta el punto de que dos de ellos están cursando el Master de Formación de Profesorado de la ULPGC en el curso 2021/2022.

Como ya se comentó, fue necesario desarrollar un material didáctico interactivo para cada una de las 7 prácticas de laboratorio establecidas para esta asignatura. Estos materiales debían proporcionar la información requerida y adaptarla a un formato multimedia, para estimular y facilitar el aprendizaje de los conceptos básicos necesarios para las sesiones presenciales en el laboratorio. El proceso se iniciaba con una reunión presencial previa para establecer las pautas generales del material, y a partir de ellas, los tres estudiantes trabajan desde sus casas, para minimizar los riesgos de contagio, y en continuo contacto entre ellos y con los docentes. Se elaboraba una primera propuesta, principalmente de contenidos, que se sometía al análisis y evaluación de los docentes de la asignatura y del técnico del Laboratorio de Tecnología Mecánica que daba apoyo a las sesiones prácticas presenciales. Normalmente estas primeras propuestas requerían de una serie de modificaciones en contenidos que se enriquecían formalmente para hacerlos atractivos. Tras una revisión final, en la que

ISBN 978-84-09-35708-6

se pulían unos últimos detalles, los materiales didácticos quedaban listos para ser publicados y usados por los estudiantes que estaban cursando la asignatura. En la figura 1, se puede ver la estructura de las prácticas en el aula virtual.

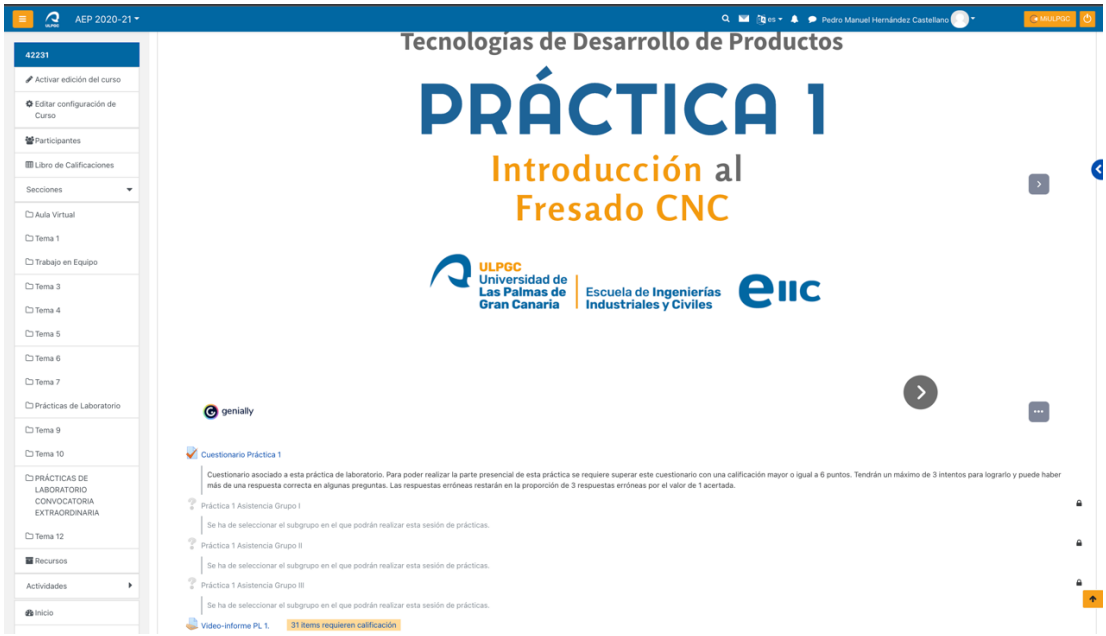


Figura 1. Estructura de las sesiones prácticas en el aula virtual de la asignatura.

Para los primeros materiales se decidió que los tres estudiantes trabajasen conjuntamente en los mismos, por las premuras de tiempo y para concretar las herramientas a utilizar, identificando las capacidades que estas ofrecían y estableciendo un formato homogéneo que debía mantenerse para todas las sesiones de prácticas. Tras analizar varias opciones se decidió utilizar la aplicación Genially por su gran variedad de recursos de interacción y por su facilidad de integración en el aula virtual de la asignatura en Moodle. Los últimos materiales ya fueron asignados de forma individual o en pareja, en función de la dificultad o de la cantidad de recursos complementarios. En las figuras 2 y 3 se pueden ver varias diapositivas de los materiales elaborados para diferentes sesiones de prácticas.



Figura 2. Diferentes páginas de los materiales desarrollados para las sesiones prácticas 2 y 3.

ISBN 978-84-09-35708-6



Figura 3. Diferentes páginas de los materiales desarrollados para las sesiones prácticas 5 y 6.

Además, era necesario buscar un mecanismo que asegurase que los estudiantes de la asignatura analizaran en detalle los materiales y vinieran con ese trabajo realizado a las sesiones presenciales. Para ello, se planteó asociar a cada material didáctico un cuestionario de opción múltiple que se debía superar con una calificación mayor o igual a 6 y tras únicamente 3 intentos. Estos cuestionarios se generan a partir de una batería de preguntas tipo, con un número de entre 3 y 5 variantes para cada una de ellas. Cada pregunta tipo puede variar en el enunciado y en las respuestas que se ofrecen, y se presentan a cada estudiante de forma aleatoria tanto en el orden de las preguntas como en el orden de las respuestas de cada una. De esta forma, la práctica de laboratorio tiene que iniciarse de forma virtual ya que para poder asistir a la sesión presencial era requisito imprescindible haber superado ese cuestionario. Una vez superado el cuestionario, el estudiante podía elegir la franja horaria que más le interesaba entre las disponibles en ese momento, por lo que también se promovía que no se dejasen este trámite para el último momento. Respecto a la herramienta para generar los cuestionarios se valoraron varias, pero, finalmente, se decidió optar por los cuestionarios propios de Moodle y así para poder usarlos directamente en las restricciones de acceso a la actividad que permite seleccionar los huecos disponibles de las sesiones presenciales.

La experiencia en el desarrollo de estos materiales didácticos, que se iba realizando en paralelo con la docencia de la asignatura, resultó muy positiva y que consiguió superar las expectativas iniciales al lograr materiales de gran calidad. Los estudiantes de la asignatura TDP asistían a las prácticas de laboratorio muy agradecidos al tratarse de las primeras actividades académicas presenciales tras el confinamiento sufrido en el curso anterior. Valoraron el esfuerzo realizado para conseguir que parte las prácticas pudieran hacerse de forma presencial con esta modalidad híbrida y destacaron la calidad de los materiales desarrollados. La actitud de los estudiantes en el laboratorio fue mucho más activa y participativa por llegar a ellas con una mejor preparación, lo que permitió darles un mayor grado de autonomía en el laboratorio. Al tratarse de grupos más reducidos se logró también un mayor grado de interacción entre ellos y con los docentes responsables de las prácticas, que la mayor parte del tiempo se centraban en orientar a los estudiantes en las diferentes actividades que tenían que realizar en paralelo y en el limitado tiempo disponible en el laboratorio.

Tras finalizar cada sesión presencial, los estudiantes debían generar unos informes de prácticas en modalidad de videos cortos de 2 minutos de duración máxima. En ellos, de manera individual, cada estudiante tenía que comentar de forma sintética las actividades realizadas en la sesión presencial, usando las fotografías y pequeños videos que sacaban en esos momentos y que se compartían entre ellos. En cursos previos, este informe de prácticas se les solicitaba en formato de documento de texto y en un alto porcentaje se elaboraban como un trámite al que los estudiantes dedicaban muy poco tiempo y atención. La elaboración del video les requería una reflexión más intensa sobre los aspectos que se abordaban en cada sesión, que debían sintetizar y expresar en un tiempo limitado. Tras la evaluación de los video-informes se observó que este formato permitió identificar el nivel de dominio de los contenidos tratados y se podía valorar otros aspectos como

ISBN 978-84-09-35708-6

la capacidad de síntesis, el uso más adecuado de la terminología, mejor argumentación en las decisiones adoptadas, la expresión oral, y un aprendizaje cooperativo al compartir sus videos terminados, Figura 4.

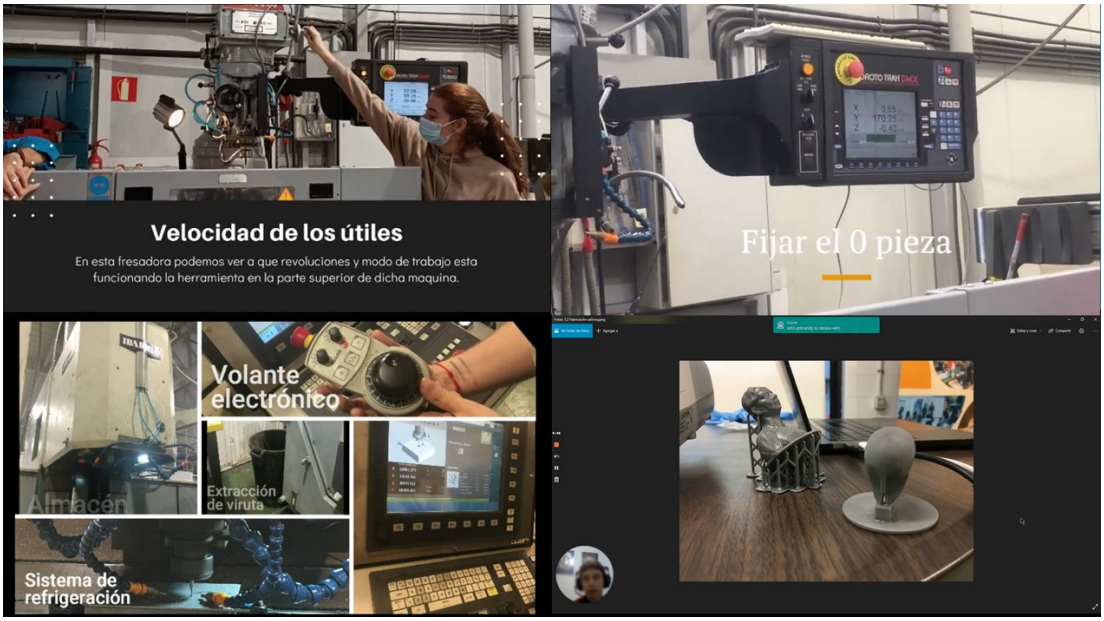


Figura 4. Diferentes instantáneas de los video informes desarrollados para varias sesiones prácticas.

La última sesión de prácticas de laboratorio se vio perturbada porque en enero de este año 2021, la isla de Gran Canaria subió al nivel 3 de alerta sanitaria. Dos de los tres grupos pudo realizar las sesiones presenciales a finales de diciembre y para el tercer grupo se decidió no requerir la presencialidad física en el laboratorio, aunque se permitió de forma opcional a aquellos estudiantes que quisieran hacerlo. Se planteo hacer la sesión telepresencial usando Microsoft TEAMS y se dio la situación de realizar esta última sesión con 4 estudiantes que asistieron de forma presencial al laboratorio y el resto del grupo de forma telepresencial. Esto también permitió que algunos estudiantes de otras islas o de la península que tuvieron que adelantar sus traslados por navidad pudieran recuperar la sesión que les correspondía realizar en diciembre. El uso conjunto del material desarrollado para esta sesión, de unos videos generados específicamente para la misma y el de un software para la fabricación aditiva que se iba a explicar en ella y que se compartía en la pantalla de los estudiantes que estaban en remoto, permitió salvar la situación sobrevenida de forma muy favorable. El docente responsable de esta sesión se vio gratamente sorprendido por el resultado final obtenido y por el potencial que vislumbró esta experiencia concreta de educación híbrida síncrona total.

4. CONCLUSIONES

La situación de crisis sanitaria que se ha vivido ha posibilitado la oportunidad de desarrollar esta experiencia de metodología invertida aplicada a prácticas de laboratorio, que resultó muy positiva y gratificante tanto para los docentes implicados como para los estudiantes que realizaban las prácticas de laboratorio en esta modalidad híbrida del proceso de enseñanza aprendizaje, en un complicado curso académico marcado por una gran incertidumbre, tanto en el ámbito académico como personal, especialmente durante el primer semestre.

Se requirió una gran cantidad de trabajo que no hubiera sido posible, en tan corto espacio de tiempo, sin la colaboración y gran implicación de los estudiantes de Prácticas Externas que participaron en esta iniciativa. Ellos a su vez consiguieron mejorar su conocimiento tanto en los contenidos propios de la asignatura, como del uso de herramientas nuevas que les ayudaron en el desarrollo de sus respectivos trabajos fin de grado, que también fueron realizados dentro de varios proyectos del Grupo de Innovación Educativa.

En el inicio de este nuevo curso académico 2021/2022, se ha decidido mantener la misma metodología de prácticas de laboratorio híbridas. En este nuevo curso académico hay un mayor número de matriculados, en torno a los 45 estudiantes, y se planteó realizar la primera práctica con un grupo completo de 15 estudiantes durante las 2 horas de la sesión. Se observó que la dinámica de la sesión fue mucho menos participativa que en el curso anterior, y no se logró realizar más

ISBN 978-84-09-35708-6

actividades en la sesión a pesar de contar con el doble de tiempo. Por este motivo, y por el mayor número de estudiantes en este curso, se decidió recuperar la división de los subgrupos y en la segunda sesión de prácticas se han recuperado las dinámicas de trabajo positivas que se habían logrado el curso pasado.

Esta transferencia de la metodología propuesta a una situación de mayor normalidad como en el actual curso académico es una evidencia clara del impacto positivo que ha tenido la implantación de modalidades híbridas de enseñanza y aprendizaje. Ellas se han visto impulsadas por la extraordinaria situación que hemos tenido que sufrir a nivel global, y han llegado para quedarse y ser aprovechadas para mejorar la experiencia de aprendizaje de nuestros estudiantes.

AGRADECIMIENTOS

El grupo de innovación educativa Ingeniería de Fabricación quiere hacer un agradecimiento público al grupo de tres estudiantes que han realizado sus prácticas externas colaborando en esta experiencia, por su gran implicación y dedicación a esta iniciativa. También se quiere agradecer a los estudiantes de la asignatura Tecnologías de Desarrollo de Productos del curso 2020/21 por su actitud y predisposición a asumir con buen talante los cambios que se tuvieron que introducir para intentar que su experiencia de aprendizaje se viera penalizada en la menor medida posible por la situación en la que se tenía que impartir la docencia.

BIBLIOGRAFÍA

[1] UNESCO., “Educación 2030. Declaración de Incheon. Hacia una educación inclusiva, equitativa y de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos.,” Declar. Incheon **1**, 18–36 (2015).

[2] Cronin, C. and Maclaren, I., “Conceptualising OEP: A review of theoretical and empirical literature in Open Educational Practices,” Open Prax. **10**(2), 127–143 (2018).

[3] OECD AND J. EXTREMADURA., “El Conocimiento Libre y los Recursos Educativos Abiertos.,” Mérida, España (2008).

[4] Geser, G. and Open Learning Content Observatory Services., [Open educational practices and resources : OLCOS Roadmap 2012], Open Learning Content Observatory Services, Salzburg, Austria (2007).

[5] Nakakoji, K., Yamada, K., Yamamoto, Y. and Morita, M., “A conceptual framework for learning experience design,” Proc. - 1st Conf. Creat. Connect. Collab. Through Comput. C5 2003, 76–83, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. (2003).

[6] “Home - ICICLE.”, <https://sagroups.ieee.org/icicle/> (29 October 2020).

[7] García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L. and Sánchez-Canales, M., “Active Peer-Based Flip Teaching,” 1–16 (2019).

[8] Enfield, J., “The Value of Using an E-Text in a Flipped Course,” TechTrends **60**(5), 449–455 (2016).

[9] Cerrito, H., César, P., Medina-Ramírez, R. C. and Guerrero Posadas, M., “Redes Colaborativas para el diseño, implementación y evaluación de Objetos de Aprendizaje Adaptativos.” (2017).

[10] Bryson, C., “Engagement through partnership: students as partners in learning and teaching in higher education,” Int. J. Acad. Dev. **21**(1), 84–86 (2016).

[11] Ramírez-Montoya, M. S. and García-Peñalvo, F.-J., “Co-creation and open innovation: Systematic literature review,” Comunicar **26**(54), 09–18 (2018).

[12] Jiménez-Castellano, A. G., Hernández-Castellano, P. M., Dolores Martínez-Rivero, M., Gómez-Flores, A. and Bordes-De Santa Ana, I., “Taller las cocinas, un nuevo espacio para el aprendizaje colaborativo,” InnoeducaTIC 2020, Las Palmas de Gran Canaria (2020).

ISBN 978-84-09-35708-6

Aprendizaje de las TIC mediante ABP: Colonium

Gabriel Ojeda-Suárez, Manuel Medina-Molina[a], Norberto Ramos-Calero[b], Antonio Ramírez-Martín[c]
[a] Dept. de Señales y Comunicaciones, ULPGC; [b] Dept. de Ingeniería Telemática, ULPGC; [c] Colegio Sagrado Corazón, Tafira.

RESUMEN

Desde varios años atrás hasta nuestros días, los cambios educativos se han hecho cada vez más notorios y los colegios y escuelas requieren de una remodelación educativa cada poco tiempo. Un ejemplo de ello es el Aprendizaje Basado en Proyectos, en el que los alumnos aprenden realizando colaborativamente un trabajo propuesto. El profesor, para garantizar la consecución de los objetivos de aprendizaje, se encarga de diseñar la unidad didáctica, supervisar las tareas y grupos de trabajo y marcar el ritmo de las clases. Siguiendo esta línea, se ha planteado este modelo en el Colegio Sagrado Corazón de Tafira mediante un proyecto interetapa y multidisciplinar llamado Colonium. El conjunto de actividades planteadas para los diversos cursos del colegio han hecho de este proyecto una puerta para que el alumnado pueda sentir una experiencia similar a cómo se trabaja en los entornos profesionales relacionados con las TIC. El estudiantado vivió un curso dónde pudo aprender teoría de circuitos mediante el diseño de redes de sensores y meterse de lleno en programación de alto y medio nivel para manejo de microcontroladores, entre otras cosas. Finalmente, se ha concluido que será más fácil para el alumnado afrontar asignaturas enlazadas con las TIC teniendo una base que deja de ser mayormente teórica, a otra que se encuentra en resonancia con un trabajo práctico que refleja las competencias y habilidades adquiridas por el estudiantado.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Proyectos, competencia digital, cooperación, curiosidad científica, interetapa, Tecnologías de la Información y la Comunicación.

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

En primer lugar, hablaremos del concepto de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Esta modalidad de enseñanza se centra en la obtención final de un producto. Para llegar al resultado deseado final, los participantes, deben pasar por medio de un plan de trabajos definidos por objetivos y procedimientos. Este tipo de recursos promueven el aprendizaje individual y autónomo del alumnado.

Por una parte, según el investigador de la Escuela Politécnica de Lausana, Marc Lafuente Martínez, "El ABP se plantea como una pedagogía que promueve la adopción de más responsabilidad en el aprendizaje por parte del alumnado, al tiempo que fomenta la búsqueda y el análisis de información y la solución de problemas reales, así como la profundización en contenidos ligados a su interés personal. Por tanto, esta metodología parece, a priori, más apta para fomentar competencias como el pensamiento crítico, la creatividad, el aprender a aprender, la solución de problemas complejos, etc." [1].

Por otra parte, M. Dolores Bernabeu Tamayo, profundiza en el carácter psicológico de este concepto mediante su descripción sobre las ABP. "Este modelo tiene sus raíces en el constructivismo, que evolucionó a partir de los trabajos de psicólogos y educadores tales como Vygotsky, Bruner, Piaget y Dewey. El constructivismo se apoya en la comprensión del funcionamiento del cerebro humano, cómo este almacena y recupera información, cómo aprende y cómo el aprendizaje aumenta y amplía el conocimiento previo. El constructivismo enfoca al aprendizaje como el resultado de construcciones mentales; es decir, que los seres humanos, aprenden construyendo nuevas ideas o conceptos, en base a conocimientos actuales y previos" [2].

Finalmente, los investigadores José F. Amiama Ibarguren y Javier Monzón González de la Universidad del País Vasco y la investigadora, Nieves Ledesma Marín de la Universidad Pública de Navarra, afirman en su proyecto de "La participación del alumnado en proyectos educativos vinculados al territorio: propuestas inclusivas en un centro escolar de secundaria" que: "…se concluye que el reagrupamiento del alumnado, ampliando su grupo de referencia, y la

ISBN 978-84-09-35708-6

realización de un proyecto interdisciplinar vinculado al territorio ha facilitado la inclusión de todo el alumnado al incrementar su participación en la toma de decisiones, al comprometerse con una tarea práctica funcional, al vincularse con el territorio y al mejorar su autoconcepto y su presentación en el grupo de iguales así como sus sentimientos de pertenencia a una colectividad" [3].

Con este contexto que da significado al concepto de Aprendizaje Basado en Proyectos, pasamos a usar esta metodología en el marco de las TIC. Para ello se han diseñado diversas actividades que aumentan su complejidad a medida que se avanza de curso. De igual modo, para cursos superiores es más relevante su función en el proyecto.

De forma muy breve, se podría definir El proyecto Colonium como una pequeña embarcación de no más de cuatro metros de eslora, que debería navegar desde las costas Canarias hasta Latinoamérica. Durante el trayecto, el barco recogerá datos que tomará de una red de sensores y los enviará, vía satélite, a la página web del proyecto situada en el propio centro educativo.

En primer lugar, se trabaja con los más jóvenes del colegio, el alumnado de infantil. A estos recién llegados al sistema educativo se les tienen las actividades más laxas. Principalmente, tareas relacionadas con cualidades artísticas pero enfocadas en las TIC. También participarán en juegos (creados, diseñados y programados por cursos superiores) que giran en torno al proyecto. En este nivel nos encontramos en su mayoría introducciones sobre las TIC puesto a que, a medida que avancen de curso, pueden seguir viendo actividades de este proyecto u otro similar.

En segundo lugar, para el alumnado de primaria. El proyecto ahora toma relevancia en las clases y se realizan actividades conectadas directamente al Colonium. Para ello, se adjudican tareas de investigación. En este caso, los alumnos ven en las propias clases ejercicios en los que se nombra al proyecto y se les mandan deberes en dónde deben buscar información sobre meteorología, travesías náuticas, sensores, satélites… Las actividades se mantienen al nivel de la educación primaria. No obstante, su función primaria es informarse para poder participar en las actividades posteriores. Aquí se siguen encontrando actividades artísticas, como concursos de crear historias, dibujos, talleres, etc. Ahora bien, el aumento de la dificultad radica en trabajos de investigación dónde se ven reflejadas las cualidades de búsqueda de información online, al igual que el desempeño del alumnado para realizar sus exposiciones en herramientas (como el PowerPoint) mientras sigue practicando las bases propias de su nivel con programas como el Microsoft Word entre otros.

En tercer lugar, los alumnos de secundaria. Ahora sí comenzamos con las labores algo más complejas de las TIC. La mayoría de las asignaturas se ven involucradas en el Colonium, siendo un tema recurrente en las clases. El objetivo principal durante los años del instituto, no es otro que el de introducirse de lleno en la programación, en el diseño y en la implementación de los dispositivos que se usan en el proyecto. Los de primer y segundo año, comienzan viendo un lenguaje de muy bajo nivel como es el Scratch, aprenderán las bases de la programación mediante la creación de sus propios videojuegos. Además de eso, se sigue animando a los alumnos a seguir investigando sobre sensores, satélites y otros dispositivos. En estos años, también aprenderán la teoría básica de circuitos eléctricos mediante un diseño simplificado de la red de sensores del barco, además de otras actividades propias de la electrónica digital entre otros campos. En este punto, un proyecto central como es el Colonium, se ve disociado en diversos subproyectos simplificados al nivel del curso. Todo esto, sin quitar el foco en el proyecto central.

Finalmente, tenemos al alumnado de bachiller. Este último conjunto de alumnos tendrán la mayor carga de responsabilidad del proyecto central. Bajarán a un lenguaje de programación de medio y alto nivel como es el usado en la plataforma de desarrollo Arduino. Aprenderán las bases de la programación orientada a objetos de manera más experimental, ya que, entre otras cosas, podrán probar sus programas en el microcontrolador ESP-WROOM-32D del barco. En este punto, el alumnado deberá ser capaz de leer las entradas del microcontrolador y enviar los datos por Bluetooth a un dispositivo móvil, o incluso, llevar esa información a la propia página web del proyecto.

ISBN 978-84-09-35708-6

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El Aprendizaje Basado en Proyecto presenta una gran versatilidad, pudiendo amoldarse a cualquier materia ya que, al definirse como un método educativo de ámbito general, no se cierra solo en las ciencias o en las letras, sino que puede llegar a ser multidisciplinar [4]. Dependiendo de cómo se diseñe e implemente, un mismo proyecto puede acompañar al estudiantado desde la clase de tecnología, hasta la de lengua, pasando por inglés, matemáticas, biología, etc. En el caso de las TIC, y gracias también a los avances tecnológicos, resulta sencillo incorporar este estilo de aprendizaje y puede llegar a tener gran aceptación por parte del alumnado. Las posibilidades las marca únicamente la imaginación. Podemos pasar desde diseñar un videojuego hasta la construcción de un pequeño dispositivo de radio o la propia introducción del alumnado al, ya no tan futuro, Internet Of Things (IoT) usando lenguajes del más alto nivel para los que se tropiezan con la programación por primera vez.

No cabe duda que la sociedad se está volviendo cada vez más digital, las nuevas tecnologías junto a las redes sociales y las aplicaciones de los teléfonos móviles son solo la punta del iceberg del mundo tecnológico. Se espera la llegada de nuevos servicios y prestaciones junto con el comienzo del 5G el cual abrirá la puerta por completo al IoT, a las redes wearables, a la domótica,… Es por ello que resulta de vital importancia preparar a los más jóvenes de cara a las necesidades futuras, siempre y cuando estas sean lo más afines posibles a los gustos y vocación del estudiante. Una de las formas para involucrar de lleno al estudiantado en el mundo tecnológico es la nombrada anteriormente: la programación. Los lenguajes de programación, algoritmos y protocolos que mantienen los dispositivos que se usan de manera cotidiana, son fruto del esfuerzo de programadores que se atrevieron a adentrarse en el mundo de la computación.

La forma de promover la curiosidad del alumnado respecto a este campo del conocimiento humano, es simple. Un buen ejemplo de ello se puede tomar si cogemos a una promoción que empiece la secundaria y se le enseña en primer lugar a montar un sencillo videojuego con un lenguaje de muy alto nivel. Una vez se tengan los conocimientos más básicos de programación y se manejen con cierta soltura las variables y estructuras del lenguaje, debería proponérsele al alumno un diseño de un juego propio y que llegue tan lejos como quiera llegar. Esta es una buena oportunidad para el docente para conocer algo mejor a sus estudiantes, ya que algunos preferirán centrarse en el diseño del entorno, otros en las mecánicas del juego, algunos en narrar una buena historia, etc. Esta es una forma de suavizar el impacto que puede causar la programación la primera vez que se ve. Obviamente, este es un ejemplo de cómo iniciar al alumnado a la programación. La idea es que el nivel vaya subiendo progresivamente, intentando avanzar con cautela a lenguajes de más bajo nivel. El objetivo de tanta preparación previa sirve en parte para agilizar el proceso en cursos posteriores para que cuando tengan que enfrentarse a la parte del software del proyecto se vea de la forma más amable posible. El ejemplo anterior no está planteado a la ligera, ya que en realidad, es parte de lo realizado en el colegio.

En el caso del Colegio Sagrado Corazón de Tafira, se tomaron a los alumnos de primero y segundo de la ESO. El temario a dar se cumplió de forma estricta. No obstante, pese a la prohibición de realizar actividades manuales en el taller debido a la Covid-19, se aprovechó el momento para introducir al alumnado en la programación. Para estas actividades de laboratorio, fue necesario, por temas de higiene, que cada alumno llevara su propio dispositivo electrónico, ya fuera una tableta electrónica, un ordenador portátil o el propio teléfono móvil. Cada alumno debería hacerse responsable del buen uso del dispositivo al igual que de descargarse la aplicación de Scratch para evitar problemas de conexión. Esta aplicación gratuita instala una versión en el dispositivo para poder trabajar en el Entorno de Desarrollo Integrado (IDE por sus siglas en inglés) en caso de que no haya conexión a la red. Con este lenguaje basado en objetos de muy alto nivel, el alumnado tuvo clases durante los dos primeros trimestres en la hora correspondiente de taller, dónde se les explicó el funcionamiento de cada bloque y se les mostraba ejemplos de las mecánicas que se pueden llegar a crear. Para esta explicación, se usó la metodología del ABP ya que, en un principio, se propuso como objetivo final crear un videojuego, en este caso el Pong. El alumno debía asistir a las clases dónde se le explicaba cada bloque de comandos que tenía el lenguaje usado en la plataforma de desarrollo Scratch. Luego, se le dejaba el resto de la hora para que completara el objetivo. Los temas que se explicaron, los objetivos y los plazos a cubrir por este proyecto, se especifican en la Tabla 1. Las ocho horas de taller destinadas a este proyecto se dividieron en función de los temas dados y se ajustaron al tiempo que los alumnos necesitaron para alcanzar los objetivos.

ISBN 978-84-09-35708-6

El tercer trimestre, tuvo como objetivo la creación de un juego libre. Para este punto, el alumno ya conoce los conceptos básicos para crear un videojuego. Se deja un tercer trimestre libre para poner en juicio la creatividad del alumno mientras que, a su vez, demuestra el correcto entendimiento de cómo funciona el lenguaje de programación orientado a objetos. Las únicas pautas para realizar el trabajo, constaban de unos contenidos mínimos para que el juego fuera evaluable. Estas pautas no limitaban la creatividad del alumno, pero sí que le forzaban a presentar un contenido decente. Los contenidos mínimos del videojuego libre a crear eran:

- Movimiento y control de objetos.
- Cambio de fondo y música ambiental.
- Variables asociadas a eventos o marcadores.
- Uso de bucles, condicionales y mensajes.
- Pantalla de inicio (y final si lo tuviera).

Tabla 1. Planificación del juego del Pong en Scratch

Tema	Objetivo	Plazo (horas)
Introducción al entorno de programación Scratch.	-Familiarizarse con la IDE de Scratch. -Colocar jugadores, balón y portería.	1
Control de objetos mediante bucles, condicionales y mensajes	-Movimiento aleatorio del balón. -Movimiento de jugadores por botones.	3
Colisiones y escenario	-Colisiones entre balón y el jugador. -Colisión entre el balón y la portería	2
Variables	-Crear marcadores -Incremento de velocidad del balón -Crear evento inicio y fin del juego	2
Multimedia	-Agregar música de fondo -Poner sonido a las colisiones -Animar los objetos	1

Pese a que la sociedad tienda a digitalizarse, no todo se centra en la programación. Es importante que el alumnado tenga nociones básicas de electrónica y del comportamiento de la electricidad. Gracias a los ABP podemos desplazar los clásicos ejercicios de circuitos eléctricos por redes más entretenidas. Desde una casa de muñecas hasta un parque de atracciones en miniatura, todo debe estar justificado con los planos de la circuitería eléctrica que adorna las construcciones originadas por los alumnos. No solo eso, también se les puede introducir al manejo de objetos recreando un coche teledirigido y haciendo responsable al estudiante de crear no solamente el automóvil, sino también el mando que lo controla. En este punto, dependiendo del curso en que se encuentre, se puede juntar con los conocimientos de programación que haya adquirido. Si seguimos el ejemplo del coche de juguete, se puede orientar como una posible competición entre clases por ver quién ha construido el coche más veloz o, incluso, intentar entre todos, y guiados por los conocimientos técnicos del profesor, embarcarse en algún otro proyecto mayor. Ejemplo de esto se puede encontrar en la creación de una estación meteorológica y que sean los propios alumnos quienes tengan que montar la red de sensores y programarlos para que muestre los resultados por el ordenador, o que les llegue al teléfono móvil por mensajería o incluso, que sean capaces de crear una página web propia dónde se publiquen los datos recopilados.

No cabe duda que la importancia de una buena comprensión del comportamiento de los circuitos eléctricos es esencial si se espera que un dispositivo electrónico salga finalmente como un producto que funcione correctamente. Este temario se ve en los cursos propios de tercero y cuarto de la ESO junto a los principios de la lógica de los circuitos digitales. Esos son los años dónde el alumnado ve por primera vez cómo funciona una simple red eléctrica. Pero por muy bien que resuelvan los circuitos y mallas impuestos por el profesor, siempre queda la duda de cómo son realmente esos circuitos. Siguiendo lo planteado con el proyecto Colonium, en estos años, los alumnos pudieron experimentar con circuitos reales, en este caso, con la red de sensores del barco. El temario se dividió de tal manera que cada trimestre se veía en las horas de taller, la forma de llevar la teoría a la práctica. El primer trimestre, se basaba en introducir al alumnado en la teoría de circuitos. Se obviaron los problemas de mallas ficticios para llevar a cabo mallas y circuitos reales por medio de ejemplos que se han usado para las conexiones de la red de sensores del Colonium. Durante el segundo y tercer trimestre se pasó del alto nivel de programación que era el Scratch a otro más usado y de nivel más bajo como es el Arduino. Aquí

ISBN 978-84-09-35708-6

se realizaron varios proyectos. Uno de ellos sirvió de introducción al lenguaje usado en la plataforma de desarrollo Arduino llevando a cabo un sencillo esquema de un circuito eléctrico que iba conectado al microcontrolador ESP-WROOM-32D y se basaba en un programa que controlaba la frecuencia con la que se iluminaba un diodo emisor de luz. Es por eso, que los dos últimos trimestres se convirtieron en una mezcla de temarios que permitieron que el alumnado no perdiera el enfoque en aprender teoría de circuitos mientras se le guiaba a nuevos lenguajes de programación.

Un ejemplo del anteriormente mencionado enfoque se ve en la Figura 1, donde se muestra el diagrama de conexión, en una placa de pruebas sin soldadura, de un par de sensores de temperatura a un microcontrolador ESP- WROOM-32D para la parte del proyecto Colonium destinada a tomar datos meteorológicos. En este caso, la idea era colocar dos sensores de temperatura DS18B20 en el barco: uno en el punto álgido del mástil para tomar la temperatura del ambiente en el que esté el barco y otro sensor de temperatura por debajo de la línea de flotación del pequeño barco para medir la temperatura superficial del agua del mar. Con diagramas tan sencillos como el de la Figura 1 ya se pueden explicar conceptos como el de circuitos eléctricos, tierra, generador, resistencia, elementos en serie y paralelo,… No solo eso, el alumno es el que debe cerciorarse de que las conexiones están bien hechas y medir los parámetros necesarios para comprobar el correcto funcionamiento de la pequeña red de sensores. Por otro lado al mismo tiempo que se practican los ejercicios de circuitos eléctricos, también se les enseñaba de manera muy simple el lenguaje de programación usado en la plataforma de desarrollo Arduino. Este lenguaje abre puertas a un mayor número de proyectos, ya que su versatilidad hace que abarque una gran cantidad de dispositivos con los que se pueden hacer proyectos más complejos. Habiendo visto durante dos años el lenguaje de la plataforma de desarrollo Scratch y habiéndose familiarizado con las órdenes de una programación orientada a objetos, el salto a un lenguaje de programación de un nivel algo más bajo como es Arduino no debe suponer un gran problema. Con la introducción adecuada y una considerada aclimatación al nuevo entorno de programación, el alumnado ha sido capaz de comprender y replicar programas tan sencillos como leer los puertos de entradas del microprocesador. El proceso ha de ser escalonado. En un principio, basta con iniciar el programa y que sea capaz de leerse los datos por medio del monitor serial de la IDE de Arduino. El siguiente paso sería pasar el mensaje del monitor serial a un terminal Bluetooth por medio de un código que le proporcionaría el profesor. El alumno debería tener el conocimiento suficiente como para entender la mayoría de las órdenes puestas en pantalla.

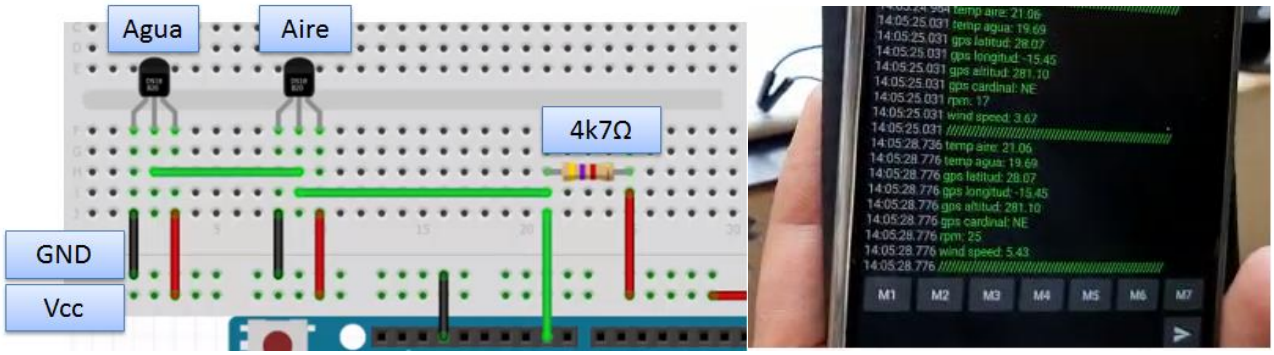


Figura 1 Izquierda: Red de sensores de temperatura. Derecha: Lectura de los datos por un terminal Bluetooth.

Un objetivo destacable del fomento de las ABP es el concepto de experiencia laboral. Cuando un alumno se encuentra en medio del sistema educativo, se encuentra en una etapa dónde lo único que conoce es acumular conocimiento. No obstante, el influjo del Aprendizaje Basado en Proyectos sobre los métodos clásicos de enseñanza puede llegar a acercar las experiencias cercanas de los puestos de trabajo profesionales a muy temprana edad. En este caso, se estaría ofertando al alumno una pincelada sobre cómo son los equipos de trabajos fuera del ámbito académico. Para llevar a cabo un proyecto de cierta complejidad es necesaria una estricta organización de los diversos grupos de trabajo que participan para elaborar un producto final. Hay metodologías como la SCRUM (Figura 2) que son fácilmente replicables en las aulas a la hora de organizar a varias clases dentro de un mismo proyecto. En este tipo de procedimientos son muy populares en la actualidad y se puede encontrar como uno de los requisitos para optar a ciertos trabajos, conocer al menos esta metodología. Cabe destacar que, esta metodología, no solamente sirve como manera de organizar un proyecto que intente desarrollar un producto informático, sino que también puede amoldarse a proyectos y actividades que se puedan realizar en las aulas [5].

ISBN 978-84-09-35708-6

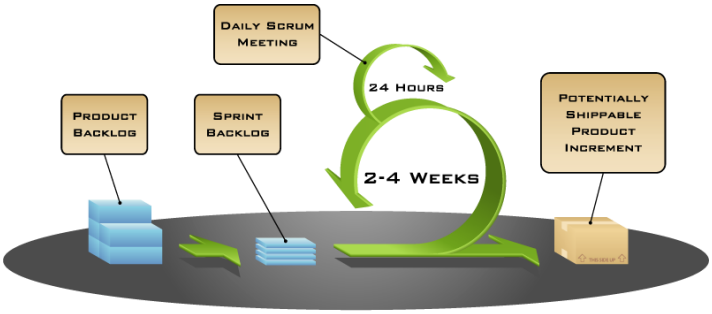


Figura 2. Diagrama de la metodología SCRUM.

Este tipo de metodología se ha introducido en las aulas de bachiller. Estos cursos, al ser los últimos y por tanto los mayores, también debían tener una mayor responsabilidad en el producto final que, en el caso del colegio, era el proyecto Colonium. Por medio de la metodología SCRUM, se realizaron diversos proyectos. Estos alumnos de bachillerato, no tuvieron un sistema ABP con un marco sobre las TIC desde etapas anteriores como los grupos que se han ido nombrando a lo largo de este documento. Por tanto, en este caso, se le marcaron actividades de lenguajes como el usado en Scratch pero a un nivel acorde a su curso. Siendo el proyecto del primer trimestre, el diseño de juegos de complejidad de programación media, fácil, para que los niños de primaria jugaran durante las jornadas orientadas al Colonium. Durante el segundo trimestre, su objetivo era el de producir un podcast con herramientas como el Audacity. Finalmente, durante el tercer cuatrimestre se realizaron encuestas, cuestionarios y actividades online mediante herramientas ofimáticas como el Microsoft Excel, el Microsoft Word y usos de aplicaciones en la nube como el Office 365 entre otros.

La idea original para estos cursos era muy diferente. Los alumnos de bachillerato deberían haberse hecho cargo de la instalación de los dispositivos en el barco, del diseño de la página web del proyecto y la programación necesaria para el correcto funcionamiento del barco. Cabe aclarar que, las actividades que se acaba de mencionar son ejercicios propios del nivel de bachiller. Aquellos puntos abiertos del proyecto corren por parte del criterio y saber hacer del profesor. Un ejemplo de ello es la programación del microcontrolador orientado al bajo consumo o el diseño y envío de la trama por medio de una red satelital.

Finalmente, se deja propuesto para los cursos venideros que han seguido una propuesta de estudio basada en ABP y orientada a las TIC que, de seguir con este proyecto, sus actividades consistirían en un primer lugar, aprender lenguajes de programación enfocado a la creación de una página web hecha enteramente por el alumno. Otro punto sería seguir profundizando en el lenguaje de la plataforma de desarrollo Arduino, programando cada módulo que fuera necesario en el proyecto. En el caso del Colonium, la programación que debería afrontar el alumnado de bachillerato sería la de control de la red de sensores, es decir, ser capaces de leer los puertos de entrada del microcontrolador, ordenar la información y presentarla por medio de la página web antes mencionada vía WiFi. El resultado en el caso del proyecto Colonium, sería una página web que mostrara los datos de las temperaturas obtenidas, la velocidad del viento, la geolocalización y demás sensores usados en el proyecto.

3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos tras la experiencia en el Colegio Sagrado Corazón de Tafira, bajo la realización de un modelo ABP que busca incentivar las TIC en el alumnado, sirven de aclaración para obtener un contexto de si realmente funciona esta metodología y es aceptada por el alumnado [6].

Para empezar, cabe destacar la colaboración por parte del estudiantado, ya que cumplieron todos y cada uno de los objetivos en el tiempo acordado. La gran mayoría de los alumnos sintieron curiosidad por las actividades propuestas y les sirvió de motivación para continuar con las clases. En el caso de los alumnos de infantil y primaria, al recibir charlas y exposiciones sobre IoT, sondas satelitales y las propias del proyecto Colonium, siempre había manos levantadas con curiosidades y dudas que les surgían al finalizar la exposición. La participación de estos cursos fue total, todos participaron en el concurso de fotografía marina, se realizaron decenas de dibujos y cuentos del proyecto Colonium para introducir en la cápsula del tiempo que lleva el barco consigo.

ISBN 978-84-09-35708-6

Continuando con el alumnado propio de secundaria y, en particular, los dos primeros cursos de la ESO mostraron en general gran interés por la programación de videojuegos y se llegaron a crear desde mecánicas interesantes para los videojuegos hasta historias gráficas que resultaron entretenidas. Muchos de ellos se llegaron a interesar por la programación, la creación de contenido multimedia y los métodos de comunicación. Las calificaciones finales aumentaron de manera considerable subiendo la media considerablemente en asignaturas como tecnología, matemáticas y físicas y químicas. Esto se debió a un curioso efecto de la programación de videojuegos. Este tipo de programación orientada a objetos maneja gran cantidad de variables, lo que resultó de gran ayuda a la hora de enfrentarse a las ecuaciones de múltiples variables en otras asignaturas (según testimonios de algunos alumnos de primero de la ESO del centro). La acogida de este método fue tal que la asignatura de tecnología fue la optativa con más solicitudes al año siguiente. Del mismo modo, el estudiantado de tercero y cuarto de la ESO también obtuvieron muy buenas calificaciones en la asignatura de tecnología, subiendo algo más la media que respecto a cursos anteriores. En este nivel, cabe destacar el éxito de iniciarse en un lenguaje que puede parecer al inicio algo más confuso como es Arduino (respecto al Scratch que es muy intuitivo). Esta aprobación vino de la mano de la fascinación de algunos alumnos por los microcontroladores los cuales seguramente no tardarán mucho en iniciar sus propios proyectos. No obstante, en estos cursos, se debe aclarar el no tan aceptado modelo de ver teoría de circuitos únicamente con ejemplos reales. Confesiones posteriores por parte de los alumnos aclararon que seguía siendo lo mismo de siempre, que lo empezaron a entender cuando lo vieron en conjunto con la programación del microcontrolador, es decir, cuando empezaron a realizar actividades más tangibles en lugar de ejemplos más familiares en la pizarra. No obstante, este modelo resultó ser aceptado y gran parte de estos alumnos optaron por el bachillerato de ciencias tecnológicas.

Finalmente, se terminó con los alumnos de bachiller. Estos grupos, eran los que menos control sobre programación tenían y los que habían pasado una etapa educativa no tan orientada a las TIC como lo es ahora. Aun así, estos grupos también obtuvieron excelentes calificaciones y el modelo de aprendizaje fue acogido en su gran mayoría. La satisfacción del alumnado con el modelo de ABP fue plena, sobre todo en el momento cuando vieron a los alumnos de infantil y primaria divertirse con los videojuegos que habían programado para ellos. De este grupo, se espera que algunos se dirijan hacia las ramas de la ingeniería informática, telecomunicación y electrónica

4. CONCLUSIONES

La experiencia resultante de participar en un modelo educativo basado en las ABP que busca fomentar las TIC en el alumnado concluye en un éxito de cada uno de los objetivos propuestos. Por un lado, se ha estrechado la brecha existente entre el alumnado y las TIC, de igual modo hubo una gran aceptación de este modelo por parte del estudiantado. La dinamización de las clases motivaba a los estudiantes a centrarse más en generar un buen producto final y cuidarse en entender bien los conceptos explicados para ponerlos en práctica posteriormente.

El principal objetivo es el fomento de las TIC. No obstante, esto genera un fortuito efecto secundario en el alumnado. Cuánto más motivado esté el alumno a realizar proyectos, más probable será que despierte curiosidad por la ciencia, por los métodos de experimentación y desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo [7]. El conocimiento que se adquiere mediante la práctica es hoy en día uno de los principales propósitos a los que aspira el sistema educativo. Esta es una competencia fundamental para las nuevas generaciones [8]. El aprendizaje ya no debe limitarse a acumular conocimientos, sino cómo debe ser aplicado este conocimiento para solucionar problemas en el contexto cotidiano o en el ámbito profesional. El desarrollo de las habilidades relacionadas con el pensamiento científico se fundamenta en la idea expuesta anteriormente, en cómo aplicar experiencias pasadas a problemas presentes o futuros. Una manera de fomentar esta habilidad es haciendo de los ambientes de aprendizaje, situaciones motivantes y de estrés. La finalidad de esto no es otra que la de lograr que los estudiantes encuentren significado en lo aprendido.

El uso de las TIC puede llegar a resultar determinantes para favorecer el aprendizaje que permite desarrollar las habilidades propias del pensamiento científico, tales como la formulación de preguntas y la observación entre otras, al verse contextualizadas por medio de los elementos multimedia de las tecnologías emergentes. Dichas herramientas, permitirían al alumno buscar, comprender y clasificar la información que requieren para proceder a una posterior experimentación y llegar finalmente, a unas conclusiones tangibles a través de la construcción de algún artefacto, el cual sería el punto de mira para haberse embarcado en el proyecto [9]. El resultado final consiste en la aplicación directa de

ISBN 978-84-09-35708-6

los conceptos y conocimientos adquiridos previamente, que se han ido matizando a lo largo del proceso de aprendizaje y que pueden llegar a ser significativos y hasta reconfortantes para el estudiante.
Finalmente, dada la experiencia vivida en las aulas y el seguimiento del alumnado bajo este tipo de metodología educativa, se puede concluir que:

1. Los ABP fomentaron el aprendizaje de las TIC.
2. La aceptación de este modelo de trabajo y estudio fue general y positiva.
3. El uso de ABP orientados a las TIC despierta en el alumnado la curiosidad y el pensamiento científico.
4. El alumnado se siente más motivado a participar en un ABP orientado a las TIC que en el modelo clásico.
5. Se redujo la brecha digital respecto al buen uso de las TIC.
6. El uso de este modelo ha generado una mejora en la competencia digital del alumnado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Martínez, Marc Lafuente. "Mejora el aprendizaje del alumnado mediante el trabajo por proyectos" ResearchGate. 6 de Diciembre de 2019. https://www.researchgate.net/publication/338335193_Mejora_el_aprendizaje_del_alumnado_mediante_el_trabajo_por_proyectos (3 de Octubre de 2021)
[2] Tamayo, M. Dolores Bernabeu, "Estudio sobre innovación educativa en universidades catalanas mediante el aprendizaje basado en problemas y en proyectos", Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, (2009).
[3] Ibarguren, José F.Amiama, Ledesma Marín, Nieves y Monzón González, Javier, "La participación del alumnado en proyectos educativos vinculados al territorio: propuestas inclusivas en un centro escolar de secundaria" s.l. : Aula Abierta (2017).
[4] Novak, Joseph D. Gowin, D. Bob., "La creación de nuevos acontecimientos educativos", Martínez Roca, Barcelona (1998).
[5] Trigás Gallego, M. Metodologia scrum (2012).
[6] Lozano, Alicia Lourdes Merino., "CALIDAD DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL Y NIVEL DE SATISFACCIÓN SEGÚN PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS.", UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO, Callao, Perú (2021).
[7] Rojas Tarazona,"Fortalecimiento de habilidades del pensamiento científico mediante el uso de TIC con estudiantes de grado sexto del colegio Toberín", Doctoral dissertation, Universidad de La Sabana (2017).
[8] Rojano Ramos, S., López Guerrero, M. D. M., & López Guerrero, G. "Desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación para reforzar los procesos de enseñanza y aprendizaje en ciencias en el grado de maestro/a en educación infantil de la Universidad de Málaga", Educación química, 27(3), 226-232 (2016)..
[9] Vélez, S. C., Fernández, J. A. Á., Sánchez, L. N., & Martínez, M. D. M. "Opinión del profesorado y alumnado sobre la implantación, uso y resultados de las TIC en Educación Primaria: evaluación de un Centro." REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 13(3), 57-75 (2015).

 ISBN 978-84-09-35708-6

Expectativas del profesorado en la implementación curricular de un proyecto de centro de pensamiento computacional

S. González-Gallego[*a], A. Santana Coll [a], J.Álamo [a] y E. Quevedo[b]
[a]Colegio Claret Las Palmas, Carretera de Teror, 56, 35018-LPGC, España; [b]Instituto Universitario de Microelectrónica Aplicada, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), Campus de Tafira, 35017-Las Palmas de Gran Canaria(LPGC), España;

RESUMEN

La implantación de proyectos que desarrollan el pensamiento computacional es cada vez más frecuente en los centros educativos de nuestro país. El presente artículo muestra un estudio en el que se analizan las expectativas de los/as docentes de los centros que se plantean por primera vez la realización de proyectos de robótica educativa y programación.

Tras una primera fase de aproximación de la robótica educativa en los primeros cursos de Educación Primaria, el colegio Claret Las Palmas comienza la segunda etapa con la incorporación de Educación Infantil, 5º y 6º de Primaria y Secundaria al proyecto de centro y es por ello por lo que se plantea esta investigación previa a la integración de la robótica en las aulas. Es el profesorado el que ha de trabajar con estas nuevas herramientas, por lo que es de vital importancia conocer sus expectativas y conocimientos previos, de cara a ofrecerles el apoyo que necesiten.

Se ha planteado un cuestionario enfocado al profesorado de educación secundaria y 5ª y 6º de educación primaria. A partir de los resultados obtenidos se ha detectado que la adaptación curricular es lo que más preocupa a los/as docentes, al igual que la preparación de material específico para las clases, especialmente inducido por la falta de conocimientos previos en robótica educativa y programación.

En cuanto a la integración con las metodologías activas, la robótica y la programación pueden cubrir un amplio espectro de metodologías, y especialmente aquellas que trabajan de forma gamificada el aprendizaje cooperativo, por proyectos y/o basado en problemas, motivando al alumnado y fomentando así mismo su creatividad.

En general, el profesorado afronta la implementación de este proyecto con ganas e interés, aunque también expresan abiertamente sus dudas en cuanto a la complejidad del mismo y la necesidad de apoyo para integrar las nuevas herramientas en sus aulas.

Palabras clave: robótica educativa, programación, implementación curricular, pensamiento computacional.

1. INTRODUCCIÓN

Al mismo tiempo que la educación se ha provisto de las TIC en el aula, se ha demostrado la eficacia de diferentes recursos tecnológicos y digitales como medio para el desarrollo de las competencias y las vocaciones científico-tecnológicas del alumnado[1, 2]. En este sentido, la Robótica Educativa (RE) y la programación informática se ha consolidado como una herramienta o medio referente en el aprendizaje de las competencias STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics)[3], imponiéndose sobre otras opciones cada vez con más intensidad. El incluir en los currículos educativos proyectos que trabajan con estas herramientas favorecen de igual manera la adquisición de otras habilidades sociales, debido a su carácter como proyecto esencialmente cooperativo, y cognitivas en todos los niveles, desde preescolar hasta las etapas de secundaria[4]. Otra de las ventajas que supone la integración de los proyectos de RE y programación es su capacidad para fomentar el desarrollo pensamiento espacial, lógico, matemático, así como la creatividad y la innovación, permitiendo unificar múltiples disciplinas y trabajar todas las competencias en una única experiencia.[5]

Es el caso del colegio Claret Las Palmas, que se encuentra en proceso de implementar un proyecto de robótica educativa a nivel de centro, implicando todas las etapas educativas, desde Educación Infantil hasta el último curso de Educación Secundaria Obligatoria y lo hace como parte del proyecto de innovación educativa PIE-2020-56 ROBOT-EDULPGC "Diseño, implementación y puesta en práctica de una plataforma modular de robótica educativa de bajo coste" de la

* sgonzalez@claretlaspalmas.digital

ISBN 978-84-09-35708-6

convocatoria de proyectos de Innovación Educativa 2020 de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). El objetivo principal del proyecto, tal y como su propio nombre indica, es el diseño, la implementación y la puesta en práctica de una plataforma de robótica educativa de bajo coste que sea modular y que pueda ser lo suficientemente flexible para adaptarse a los diferentes niveles educativos y a sus currículos gracias a la integración de diferentes sensores y actuadores.

Este artículo pretende analizar y establecer las expectativas iniciales del profesorado de dicho centro con respecto a la implementación del proyecto de robótica educativa anteriormente mencionado y lo hace teniendo en cuenta la utilización de la programación y la robótica como fin en sí mismo para cursos más avanzados de Educación Secundaria y como recurso educativo desde edades más tempranas a través de la utilización de robots educativos programables construidos en bloque o a partir de piezas variables según la etapa de la que se trate. De cara a implementar un proyecto de este tipo, que requiere de una alta implicación del profesorado para que tenga éxito, es imprescindible conocer de forma previa la motivación y los conocimientos de este, así como valorar correctamente las posibles dificultades que puedan suponer un impedimento para la integración de la robótica en el plan de estudios en general y en sus clases en particular.

2. LA ROBÓTICA EDUCATIVA Y LA PROGRAMACIÓN EN LA EDUCACIÓN ACTUAL

2.1. Marco general

Es un hecho que la integración de las TIC como elemento mediador en el aprendizaje del alumno supone adquirir diversos conocimientos y competencias clave[6]. Las posibilidades que ofrecen se han hecho eco en la educación, por lo que es de esperar que se ejecuten planes y programas para trabajar los contenidos a través de estos recursos[7].

Gran parte del continente europeo cuenta con planes específicos para la formación en el desarrollo del pensamiento computacional o tienen una línea clara de trabajo en esa dirección[8]. En la Figura 1 puede verse un análisis de las políticas tomadas por diferentes países acerca de la incorporación de este tipo de programas. En España estas políticas dependen de cada Comunidad Autónoma de modo que no podemos tener una visión general de la ejecución de estos planes.

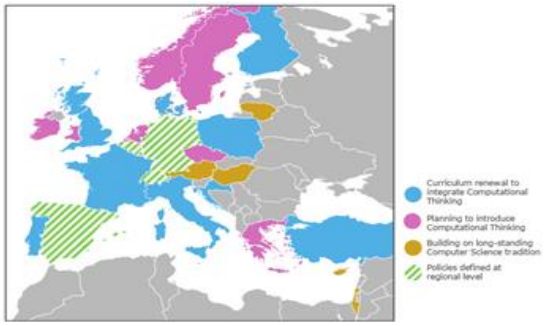


Figura 1: Desarrollo del pensamiento computacional en Educación Obligatoria

Durante los últimos años se ha visto un aumento significativo del uso de tecnologías emergentes en educación[9]. Según el estudio elaborado por Cabrera[10] existen diferentes CCAA que han incluido la Robótica y la Programación en los centros educativos como asignaturas de libre configuración en las etapas de Primaria y Secundaria. Además, se han ido planteando numerosos proyectos en donde la RE y la Programación juegan un papel mediador en múltiples disciplinas de todas las etapas educativas, tanto a nivel nacional como internacional.

Uno de los retos más importantes en la implementación de proyectos de robótica y programación en los centros educativos es la integración de estos con el currículo de las diferentes materias. A pesar de ello, son muchas las propuestas diseñadas para las diferentes etapas educativas que integran a la RE y a la programación como un recurso pedagógico para el desarrollo de los contenidos de diferentes áreas como las Ciencias Naturales[11], la Literatura[12], las Lenguas Extranjeras[13] y la Tecnología[14, 15, 16]. En este sentido, el Colegio Claret de Las Palmas continúa su apuesta por cumplir este objetivo continuando con el desarrollo de su proyecto de integración de la RE y la Programación con los contenidos curriculares.

2.2. Presentación del estado actual del proyecto

El Colegio Claret Las Palmas continúa en el desarrollo y el avance del Proyecto de Pensamiento Computacional iniciado en el curso 2018-19 en las distintas secciones educativas. En un primer momento, los objetivos planteados por el Equipo de Innovación Pedagógica y Equipo TIC se centraban en desarrollar el pensamiento computacional en el alumnado a través

ISBN 978-84-09-35708-6

de proyectos que incorporen las tecnologías emergentes como medio para complementar la enseñanza. Dicho objetivo se ha cumplido de manera exitosa en los recientes cursos académicos, y ha asentado las bases de un objetivo a mayor escala: la integración de la RE y la Programación como medio dentro del currículo en Educación infantil, Primaria y Secundaria. Para conocer de primera mano las expectativas del profesorado directamente implicado en el proyecto se realizó un estudio similar al actual que indicó que los/as profesores de primaria necesitaban apoyo a la hora de integrar la tecnología en sus clases[17]. Para ello, las líneas de actuación que han evolucionado con respecto a años anteriores y se han conformado para el curso 2021-22 en los diferentes niveles son:

- En el caso de Infantil encontramos el robot KUBO (Figura 2a) como elemento de primer contacto para el alumnado con la RE y la programación física. Actualmente se encuentra en el centro como actividad extraescolar.
- En los niveles de 1º y 2º de Primaria se desarrolla el pensamiento computacional y se refuerzan los contenidos curriculares a través del robot Edelvives Next 2.0. (Figura 2b)
- En los niveles de 3º a 6º de Primaria se continúa con el lenguaje de programación por bloques Scratch 3.0 y la RE que ofrece los kits de LEGO WeDo 2.0 (Figura 2c). Ambos elementos se centran en trabajar los contenidos curriculares de los distintos proyectos educativos creados por los tutores.
- En los niveles de secundaria se pretende introducir los componentes electrónicos utilizando fundamentalmente placas Arduino Uno (Figura 2d) y diferentes sensores para realizar robots y proyectos propios, con funcionalidades definidas y objetivos reales, continuando con la programación con bloques tipo Scratch e incorporando poco a poco la programación con código (Figura 2e).

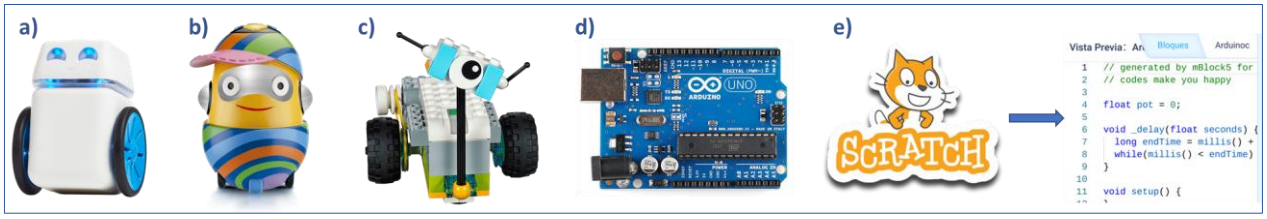


Figura 2: Recursos utilizados en los diferentes niveles del proyecto de robótica y programación

3. METODOLOGÍA

Siguiendo la línea del marco general descrito y teniendo en cuenta el desarrollo actual del proyecto de pensamiento computacional y robótica en el Colegio Claret, se plantea una encuesta con el objetivo de descubrir las expectativas iniciales del profesorado que aún no ha trabajado en dicho proyecto. El éxito del proyecto depende directamente de la implicación de los/as docentes, por lo que es vital darles voz y conocer sus expectativas, sus intereses y sus preocupaciones.

La encuesta se ha realizado en los niveles de primaria y secundaria al comienzo del curso escolar 21-22 (dos semanas) utilizando el sistema de formularios ofrecido por Google ("Google Forms") y cuenta con una muestra de 20 docentes. En Primaria se ha preguntado al profesorado de los cursos de 5º y 6º, ya que aún no ha tenido relación directa con el proyecto. En cursos pasados se hizo una primera aproximación del proyecto con los tutores de los cursos desde 1º a 4º de Primaria y se realizó con ellos un estudio similar al actual en el que se valoraron sus expectativas previas al comienzo del proyecto[17]. Respecto al primer ciclo de educación secundaria, 1º y 2º de ESO, se ha preguntado a la totalidad del profesorado, independientemente de su área de docencia ya que es interesante ver su acogida, no solo por parte de los docentes que van a implicarse de forma directa, sino también del resto de profesores que puedan trabajar con la RE y la programación de forma transversal. En el segundo ciclo de Educación Secundaria, 3º y 4º de la ESO, han participado en la encuesta los/as docentes que estarán implicados/as directamente en el proyecto. La significancia de la muestra es limitada ya que se centra en un único centro escolar, pero proporciona una primera visión de cómo los docentes enfrentan este tipo de proyectos.

Con el presente cuestionario se pretenden explorar las posibles oportunidades en las que trabajar en el desarrollo del proyecto, centrándose especialmente en las metodologías activas que se pueden fomentar, así como detectar las principales dificultades que preocupan a los/as docentes a la hora de implementar la experiencia en las aulas.

Se han realizado dos encuestas diferenciadas, una para el profesorado de Primaria y otro para el de secundaria, con gran parte de preguntas en común y alguna más específica de su sección. La metodología de investigación seguida en ambos casos es la misma, mixta (análisis cuantitativo y cualitativo).

ISBN 978-84-09-35708-6

- *Análisis cuantitativo:* Se han realizado 15 preguntas para primaria (13 en escala Likert de 1 a 5 y 2 en lista de prioridades) y 19 para secundaria (17 en escala Likert de 1 a 5 y 2 en lista de prioridades). Se centran en identificar las mejores prácticas metodológicas a la hora de introducir la robótica en el centro educativo, así como identificar sus posibles beneficios en opinión de los propios docentes. Por otro lado, se trata de cuantificar el interés y la capacidad inicial para afrontar el proyecto.
- *Análisis cualitativo:* En la encuesta realizada a los docentes de secundaria se añade una pregunta cualitativa ordinal cerrada, en la que se pretende identificar el nivel de madurez de la adaptación de la robótica en los currículos según el interés mostrado por los profesores y profesoras. En ambas encuestas se incluye una sección con tres preguntas abiertas con las que se pretende descubrir posibles ventajas, desventajas o preocupaciones de los/as docentes de cara a la integración del proyecto de pensamiento computacional en el centro que no hayan sido tenidas en cuenta previamente a la vez que dar voz a los profesores y profesoras para que muestren sus pensamientos y/o sentimientos con respecto al mismo.

4. RESULTADOS

4.1 Resumen de resultados

A la hora de analizar los resultados es importante diferenciar entre los docentes de áreas que incluyen la tecnología, entre los que se han incluido los tutores de los cursos de 5 y 6 de primaria, ya que están en primera línea del proyecto, y el resto de docentes de otras áreas de conocimiento.

En general, a través de los resultados mostrados en la Figura 3, se puede afirmar que entre los/as docentes hay un interés alto por la tecnología y, aunque muestren un alto interés también por la robótica y la programación, especialmente el profesorado de seminarios de tecnología, reconocen tener escaso conocimiento en robótica y programación, mucho más acentuado en áreas de docencia no tecnológica.

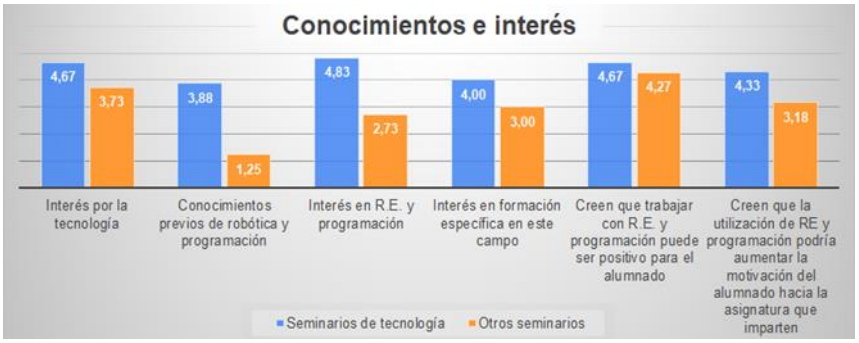


Figura 3: Resultados en cuanto a conocimientos previos e interés mostrado

Los/as docentes se muestran receptivos ante la posibilidad de recibir formación específica en robótica educativa y programación, ya que opinan que la utilización de estas herramientas puede ser positivo para el alumnado y aumentar la motivación que éste siente hacia las asignaturas que las integren (Figura 3).

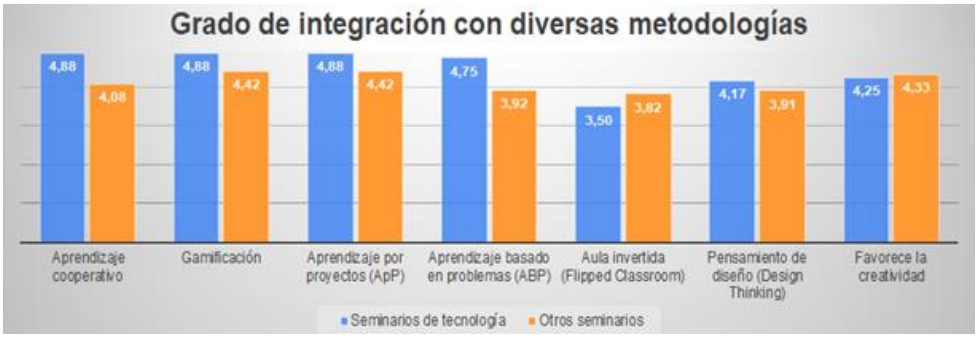


Figura 4: Resultados del grado de integración del proyecto con diversas metodologías activas

ISBN 978-84-09-35708-6

Al analizar la relación que los docentes encuentran entre los proyectos de RE y programación y las diferentes metodologías activas a las que se podría recurrir (Figura 4), las que se integrarían con mayor facilidad serían las relacionadas con el aprendizaje cooperativo, la gamificación, el aprendizaje por proyectos y basado en problemas, mientras que la utilización de metodologías de Flipped Classroom y Design Thinking serían las menos interesantes.

Tal y como se ha comentado, en el colegio ya se ha ido trabajando con robótica en casos concretos. Algunos/as docentes incluso tenían pensado incluir la robótica en sus programaciones didácticas o ya lo han hecho. El presente proyecto afianza y aúna los trabajos individuales en un gran proyecto de centro, pero es importante conocer el grado de madurez que la robótica y la programación ya tiene en el centro.



Figura 5: Resultados del nivel de madurez de la integración de la robótica y la programación en el centro

A tenor de los resultados obtenidos (Figura 5), podemos decir que un grupo amplio de docentes (35%) ya han incluido de alguna forma estas herramientas en sus programaciones didácticas. Estos/as docentes corresponden en su totalidad a seminarios de tecnología, en los que parece más natural incluirlas debido a los propios currículos de las asignaturas. El resto de docentes manifiesta que no tenían intención de incluirlo, pero un 24% indica que podrían hacerlo si reciben ayuda.

En este sentido, tal y como se refleja en la Figura 6, se ha visto claramente cómo los/as docentes de áreas tecnológicas no tienen dificultades para integrar la robótica y la programación con los currículos, cosa que no ocurre en el resto de áreas, que consideran esta integración mucho más complicada. Es llamativo cómo los docentes de tecnología consideran que estas herramientas tienen más potencial como recurso educativo que como fin en sí mismo, cuando sus currículos son los más orientados a utilizarlos como proyectos propios de las asignaturas. En cuanto a la elección del momento para comenzar con estos proyectos, todo el profesorado parece coincidir en que es mejor hacerlo a edades tempranas. El hecho de que se fomente aún más la robótica y la programación en el centro no parece ser una prioridad, aunque lo consideran positivo.

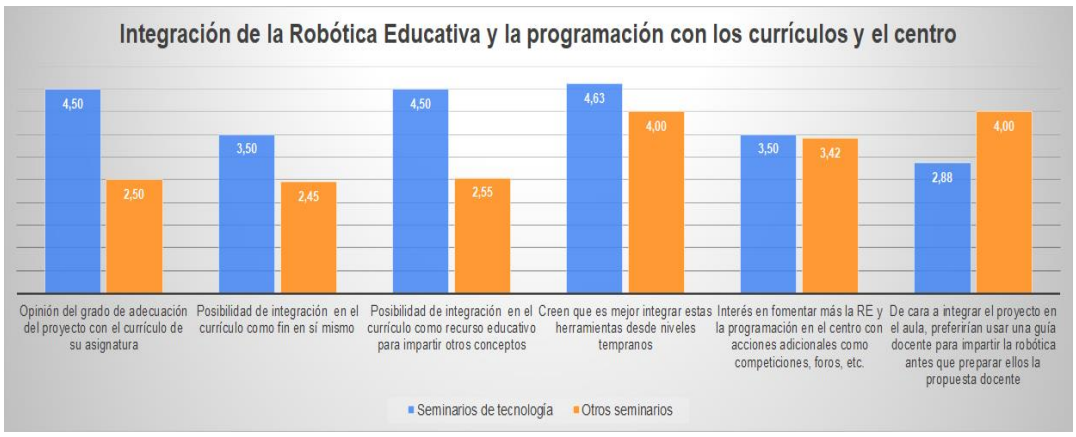


Figura 6: Resultados de la integración de la Robótica Educativa y la programación con los currículos y el centro

A la hora de integrar el proyecto en el aula, la gran mayoría de los/as profesores de áreas no tecnológicas preferirían seguir una guía docente y recibir apoyo para aplicarla, mientras que los/as docentes de tecnología se consideran más preparados para crear su propia propuesta docente.

ISBN 978-84-09-35708-6

Los resultados de las encuestas revelan que la máxima preocupación del profesorado a la hora de integrar la robótica en el aula hace referencia a la adaptación curricular de los contenidos, por lo que es en este sentido en el que habría que ofrecer un mayor apoyo. En contraposición, nos encontramos con que el mal uso que el alumnado pueda dar a los recursos tecnológicos ofrecidos, ya sea por uso indebido o por dañarlos o sustraerse, así como posibles fallos de la conexión wifi de los centros son los puntos que menos preocupan al profesorado (Figura 7)

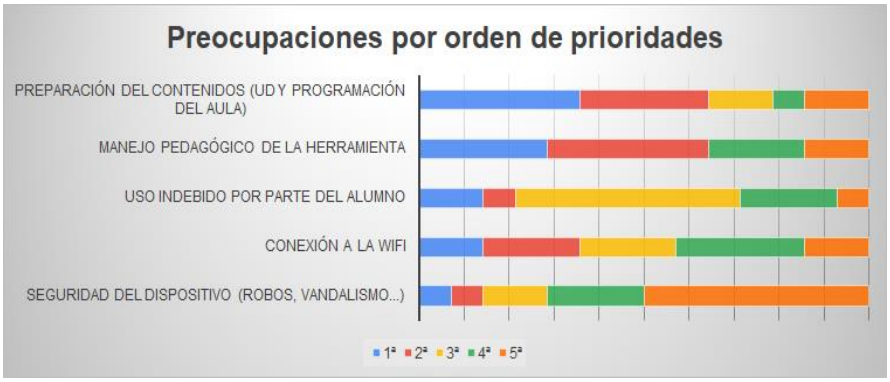


Figura 7: Resultados de las principales preocupaciones mostradas por los/as docentes colocadas por orden de prioridad

Con relación a la edad nos encontramos con que, en general, los profesores jóvenes están más predispuestos a integrar esas herramientas en sus clases. Esta diferencia se manifiesta únicamente en el caso de profesores de áreas no tecnológicas, ya que aquellos relacionados con la tecnología tienen buena predisposición general.

La última parte de las encuestas está compuesta por tres preguntas abiertas cuyo objetivo es dar libertad a los/as docentes para expresar sus inquietudes y cómo ven la aplicación del proyecto en el centro. En ellas se analizan las principales ventajas e inconvenientes que el profesorado percibe en relación con la implementación del proyecto. En los subapartados siguientes analizaremos estas respuestas dadas a la par que las que se infieren a lo largo de toda la encuesta.

4.2 Principales ventajas de la integración de la programación y la robótica en el aula.

En el conjunto de respuestas ofrecidas por los/as docentes a esta pregunta hay una idea común y es la necesidad de incorporar proyectos de este tipo ya que es un conocimiento necesario en la vida actual y lo será en el futuro del alumnado y si se busca ofrecer una educación completa, es imprescindible este acercamiento con la programación y la tecnología.

"Capacitar al alumnado para desenvolverse en un entorno digital, con perspectiva de futuro (académico y laboral), más allá de un simple recurso motivador."

"Muchísimas. La sociedad avanza hacia un mundo totalmente tecnológico y digitalizado y es necesario enseñar al alumnado a integrarse en este mundo. También facilita diversas acciones docentes; aunque también puede complicarlas si no se usa eficazmente."

Otra de las principales ventajas recurrentes que se extraen de las respuestas es el incremento del interés y la motivación del alumnado hacia la materia en la que se integre el proyecto, así como el desarrollo de otras habilidades como el pensamiento abstracto y la creatividad.

"Incremento del interés del alumnado por la materia"

"Fomenta la creatividad y la necesidad de que el alumnado salga del centro con nociones de programación."

"Creo que los alumnos podrían aprender cosas nuevas desarrollando su creatividad"

4.3 Principales inconvenientes de la integración de la programación y la robótica en el aula.

Dentro de las respuestas ofrecidas por los docentes la principal inquietud es el uso indebido de las herramientas. Algunos docentes señalan que el uso incorrecto de los recursos puede derivar a la mala gestión del tiempo de alumnos y docentes. Manejar correctamente los recursos significa una inversión de tiempo del que en ocasiones los responsables no disponen.

ISBN 978-84-09-35708-6

"Podemos equivocarnos a la hora de plantearlo y darle más importancia a la robótica y programación que a los contenidos que hay que trabajar. Es fácil perder excesivo tiempo con esto en lugar de dedicarlo a asimilar los conceptos de las asignaturas."

"El mal uso puede dar lugar a distracciones y su abuso a la pérdida de habilidades tradicionales."

Por otra parte, los docentes también expresan que la RE y la programación como medio en el currículo debe integrarse lentamente en los procesos de enseñanza. No solo por el simple hecho de involucrar nuevas herramientas de las que los docentes no disponen de suficiente experiencia, sino también porque el profesorado debe tener tiempo para formarse y sentirse capacitado, con el objetivo de manejar los recursos de manera exitosa.

"Necesitará de mucha implicación y formación a los docentes para que se sientan cómodos enseñando al alumnado en el aula, de otra manera creo que sería difícil llevar a buen puerto este proyecto."

"Es difícil pasar de nada a todo, hay que ir poco a poco."

5. CONCLUSIONES

A lo largo de este artículo se ha analizado la implantación de un proyecto de pensamiento computacional que trabaja de forma conjunta robótica educativa y programación. Se ha de tener en cuenta que la muestra final del estudio se ha limitado a 20 docentes de un mismo centro educativo, por lo que sería interesante ampliar la muestra incluyendo otros centros para obtener resultados más amplios. En el presente estudio se corroboran parte de las conclusiones obtenidas en el estudio y análisis realizado el curso pasado[17] en el que se detectaba la falta de formación del profesorado como una de las principales dificultades a la hora de implantar un proyecto de robótica modular en el primer ciclo de Primaria.

A tenor de los resultados obtenidos podemos extraer las siguientes conclusiones:

- El proyecto de pensamiento computacional tiene una buena aceptación por parte del profesorado, aunque necesita bastante apoyo para su integración en el centro, especialmente en lo relacionado a la adaptación a los currículos de asignaturas distintas de la tecnología.
- Los/as docentes del área de tecnología muestran buena predisposición y capacidad para desarrollar proyectos multidisciplinares en los que se utilice la robótica como recurso educativo más allá de considerarlos un fin en sí mismos.
- El profesorado ha manifestado no tener conocimientos suficientes en materia de robótica y tecnología, por lo que la formación del profesorado en su conjunto parece clave para asegurar el éxito del proyecto, tanto para aquellos que vayan a trabajar directamente en él como para los que puedan utilizarlo de forma transversal para afianzar o impartir algunos contenidos y puedan utilizarlo como una herramienta didáctica más.
- En cuanto a las metodologías activas y los beneficios pedagógicos que pueden inferirse de la utilización de la robótica educativa y la programación, existe una amplia gama de metodologías fácilmente adaptables, como la gamificación, el aprendizaje cooperativo, por proyectos y basado en problemas. Los/as docentes opinan que su utilización podría beneficiar al alumnado, aumentando su motivación y favoreciendo su creatividad.

El curso actual será el primero en el que el proyecto de pensamiento computacional se aplique de forma conjunta en los tres niveles educativos por lo que es importante seguir la evolución del mismo a lo largo del tiempo, evaluando nuevamente las expectativas del profesorado que se implique por primera vez en el proyecto así como las respuestas y conclusiones de los/as docentes una vez hayan ido integrando la robótica y la programación a sus clases con el objetivo de apoyar al profesorado, dar respuesta a las necesidades que vayan surgiendo y evaluar el éxito del proyecto en su conjunto.

Tal y como se demuestra tras la aplicación de proyectos similares, cuando el profesorado encuentra apoyo en formadores especializados y en las autoridades educativas, tanto dentro como fuera del centro, la robótica educativa puede convertirse en una realidad en el día a día de los centros educativos[18, 19].

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración y la oportunidad ofrecida por el Grupo de Innovación Educativa GIE-56 "Diseño e Implementación de Sistemas Integrados" de La Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y al Colegio Claret Las Palmas por hacer posible el desarrollo de este proyecto.

REFERENCIAS

[1] Aladé, F., Lauricella, A. R., Beaudoin-Ryan, L., & Wartella, E., Measuring with Murray: Touchscreen technology and pre-schoolers' STEM learning. Computers in Human Behaviour, 62, 433-441 (2016).

[2] Barak, M., & Assal, M., Robotics and STEM learning: Students' achievements in assignments according to the P3 Task Taxonomy—practice, problem solving, and projects. International Journal of Technology and Design Education, 28(1), 121-144 (2018).

[3] El-Hammasy, L., Bruno, B., Chessel-Lazzarotto, F., Chevalier, M., Roy, D., Zufferey, J. D., & Mondada, F., The symbiotic relationship between educational robotics and computer science in formal education. Education and Information Technologies, 1-31 (2021).

[4] Alimisis, D., Educational robotics: Open questions and new challenges. Themes in Science & Technology Education, 6(1), 63-71 (2013).

[5] Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J.R., Quintero, J., Patiño, K.P., & Quiel, J., "La Robótica Educativa, Una Herramienta Para La Enseñanza-Aprendizaje De Las Ciencias Y Las Tecnologías," Teoría de la Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 13-2, 74-90 (2012).

[6] Fernández, L. V. & López, J. M. S., Integration of educational robotics in Primary Education. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-Relatec, 18*(1), 107-129 (2019).

[7] Lytle, N., Catete, V., Boulden, D., Dong, Y. H., Houchins, J., Milliken, A., Isvik, A., Bounajim, D., Wiebe, E. & Barnes, T., Use, Modify, Create: Comparing Computational Thinking Lesson Progressions for STEM Classes. ACM (2019).

[8] Bocconi, S., Chioccariello, A., Dettori, G., Ferrari, A. & Engelhasrdt, K., Developing Computational Thinking in Compulsory Education - Implications for policy and practice. Publications Office of the European Luxembourg Union (2016).

[9] Patiño, K. P., Diego, B. C., Rodilla, V. M., Conde, M. J. R., & Rodríguez-Aragón, J. F., Using Robotics as a Learning Tool in Latin America and Spain. IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, 9(4), 144-150 (2014).

[10] Cabrera-Delgado, J. M., Programación informática y robótica en la enseñanza básica. Avances en Supervisión Educativa, (24) (2015).

[11] Aliaga, I. M. C., Carhuaricra, J. C., Asencio, L. V. T., & Piñas L. C. R., Programa de robótica educativa para mejorar el aprendizaje significativo en estudiantes del cuarto grado del área de Ciencia y Ambiente de la institución educativa. *Revista EDUCA UMCH,* (11), 147-161 (2018).

[12] Giuseppe, A., & Martina, P., Educational Robotics Between Narration and Simulation. Procedia – Social and Behavioral Sciences, 51, 104-109 (2012).

[13] Ziouzios, D., Chatzisavvas, A., Chaschatzi, A., Baras, N., Bratitsis, T., & Dasygenis, M., Utilizing Robotics for Learning English as a Foreign Language. *SHS Web of Conferences, 102* (2021).

[14] Quesada, R., González-Gallego, S. Quevedo, E. & Marrero-Callicó, G., Reinventando mBots: Robótica educativa aplicada a la didáctica de contenidos curriculares de Tecnología en Educación Secundaria Obligatoria. *Innovación e investigación docente en educación: experiencias prácticas.* Dykinson S.L. ISBN 978-84-1377-593-7 (2021).

[15] González-Gallego, S., Quesada, R., Quevedo, E. & Marrero-Callicó, G., Creando Robots: Proyecto de centro para la adquisición de competencias mediante robótica educativa en Educación Secundaria Obligatoria. *Innovación e investigación docente en educación: experiencias prácticas.* Dykinson S.L. ISBN 978-84-1377-593-7 (2021).

[16] Barak, M., Assal, M. Robotics and STEM learning: students' achievements in assignments according to the P3 Task Taxonomy—practice, problem solving, and projects. *Int J Technol Des Educ* 28, 121–144 (2018).

[17] Quevedo, E., Álamo, J., ; Marqués, J.P., Martí, A., Aponte, D., L. Gamero, L., Granados, M.A., A. Santana, A., Hernández, P., Zapatera, A., Cabrera, J.M., Ortega, S., Fabelo, H., Guerra, R., Díaz, M., López, S., Monagas, J., Hernández-Fernández, P., Vega, A.,... & Marrero-Callicó, G., Expectativas del profesorado en la implementación curricular de una plataforma modular de robótica educativa. VII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC: InnoEducaTIC 2020. ISBN 978-84-09-22254-4, 93-100 (2020).

[18] Alimisis, D., Arlegui, J., Fava, N., Frangou, S., Ionita, S., Menegatti, E. and Pina, A., "Introducing robotics to teachers and schools: experiences from the TERECoP Project," Proceedings for constructionism, 1, 1-10 (2010).

[19] Pittí, K., Curto-Diego, MB., Moreno-Rodilla, V., Experiencias construccionistas con robótica educativa en el centro internacional de tecnologías avanzadas. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 11.* Ediciones Universidad de Salamanca (2010).

 ISBN 978-84-09-35708-6

Componentes neuropsicológicos de la creatividad mediados por la gamificación. Una revisión narrativa.

Melany Vanessa Rodríguez de León[a], Javier García Santana[a]

[a]Universidad de la Laguna, Campus de Guajara, s/n, 38071 San Cristóbal de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife

RESUMEN

¿Se establece un circuito neuronal en la creatividad? ¿Se puede potenciar mediado por metodologías que incluyan TIC y TAC? La creatividad es un concepto con significatividad alcista en la actualidad con múltiples concepciones. Los autores coinciden en que es una capacidad para la vida ya que, el individuo es capaz de resolver problemas de múltiple índole, trazando soluciones nuevas e innovadoras. El objetivo de este artículo es definir los componentes neuropsicológicos de la creatividad e indagar su viabilidad de desarrollo a través de la gamificación. La metodología de gamificación se basa en el juego lúdico mediante elementos de los videojuegos apoyándose en recursos TIC. En la producción se observa escaso análisis de la relación entre creatividad y gamificación, centrado principalmente en experiencias educativas pero no en su conexión teórica. Así mismo, si bien es parca la producción científica que mencione los correlatos neuroanatómicos de la creatividad, se pretende hacer un recorrido por el estado actual de la investigación, para tratar de comprender y promover su desarrollo mediante recursos TIC enmarcados en metodologías de enseñanza-aprendizaje, concretamente mediante la gamificación. Se aportan sugerencias teóricas y metodológicas que pretenden facilitar y beneficiar a las futuras investigaciones del tema.

Palabras clave: creatividad, gamificación, metodologías, neuropsicología, innovación, TIC

1. INTRODUCCIÓN

Creatividad y TIC son constructos en sintonía a los que la producción científica les está prestando una mayor atención orientados a los progresos tecnológicos que se están desarrollando en todas las sociedades y a la necesidad de su rápida adopción dentro del paradigma educativo. Dicho progreso se ha visto reflejado en sus inicios en la presencia de ordenadores, pizarras digitales y otros recursos tecnológicos dentro de las aulas[1]. Esto ha provocado una inherente adaptación de las metodologías yendo más allá de las tradicionales, aprovechando los recursos que se encuentran en el imaginario social para dotar al proceso de enseñanza-aprendizaje de un componente motivador e interesante para el alumnado.

ISBN 978-84-09-35708-6

A este respecto, el objetivo de este artículo es definir los componentes neuropsicológicos de la creatividad e indagar su viabilidad de desarrollo a través de la gamificación. Para ello, se presenta un análisis teórico deductivo en el que inicialmente se explorará la noción de creatividad, recurriendo a los componentes neuropsicológicos de la misma para, tras esto, observar las diferentes metodologías educativas TIC potenciales, haciendo especial hincapié en la gamificación. Estas ideas se integran finalmente de forma comprensiva, lo cual permitiría sentar las bases sobre las que establecer la futura actividad investigadora.

2. FUNDAMENTOS DE LA CREATIVIDAD

La concepción de creatividad tiene un especial interés en la última década, pero no tiene una única acepción, sino que se trata de un concepto polisémico y multifacético[2, 3], lo que le da un carácter adaptable, dinámico y abierto al cambio[4,5].

Los autores principales de la producción científica están de acuerdo que se trata de un proceso o habilidad cognitiva del ser humano[6-12] para la vida diaria y la adaptación a nuevos contextos sociales[13]. Álvarez[9], Jung y Haier[14] y Beaty et al.[12] hablan de un proceso del pensamiento dirigido a un objetivo dando lugar a algo nuevo u original para formular y solucionar problemas[11], además común a todas las personas a través de la experiencia y esfuerzo[7-9] y de forma transversal a una actividad, contenido o área[6,7].

Etimológicamente, la palabra creatividad se deriva del latín *creare* cuyo significado es "dar origen a algo nuevo", es decir, algo novedoso o un cambio a algo ya preexistente[15] derivando en innovación. Asimismo, se trata de un fenómeno influenciado por las relaciones sociales y contextuales[16] que puede ser reproducido a nivel social[17, 18], lo que se traduce en un bien social para el desarrollo general de la sociedad[6].

Menchén[19] plasma la creatividad como una característica natural y básica de la mente humana y potencial en todas las personas, siendo en sí misma una competencia innata, condicionada por la capacidad personal a través de su ejercicio[20]. En esta línea, la creatividad presenta cualidades definitorias como la apertura mental[21], la actividad, la expresividad, la innovación, el descubrimiento, la autonomía, precisando de funciones cognitivas superiores como la memoria, la atención sostenida, la flexibilidad cognitiva y ajuste al tiempo real[5]. A todo ello se suman aspectos como la motivación, el contexto y la personalidad[22].

Por lo tanto, la creatividad es un proceso o habilidad cognitiva para la vida, innata y presente en todas las personas, mediadas por factores externos, contextuales y sociales, de innovar en la formulación y búsqueda de soluciones orientado a objetivos.

3. CORRELATO NEUROANATÓMICO DE LA CREATIVIDAD

Debido a la trascendencia de la creatividad, se hace necesario un estudio en detalle de los procesos cognitivos que llevan a ella, lo cual permitiría a todos los docentes y participantes en la educación contar con más herramientas y recursos para potenciar la creatividad en las aulas. Esto dotaría de mayor calidad la enseñanza, a expensas de enriquecer la educación de los últimos avances psicológicos y científicos[23]. En palabras de Mogollón[24], en el futuro próximo de la educación "la formación pedagógica debe incluir sin ningún tipo de duda, el conocimiento sobre la función cerebral, sus estructuras y sus implicaciones con la educación, así como un cambio en la pedagogía y estructura curricular" (p.113).

ISBN 978-84-09-35708-6

Bajo el foco de la neurociencia, las bases biológicas y los patrones de activación neuronales que se suceden durante la actividad creativa son heterogéneos, si bien se observan ciertas congruencias en la literatura científica. Se habla así, por ejemplo, de la necesidad de procesos cognitivos avanzados para que exista la actividad creativa[25], refiriéndose concretamente a las funciones ejecutivas, destacando en ellas la memoria de trabajo[26] y la atención[27]. A la hora de traducir esto a términos neuroanatómicos, principalmente se habla de áreas encargadas de limitar la creatividad, no de potenciarla. Como se prueba en una de las ocasiones, en un paciente con daño en la corteza temporoparietal izquierda, la actividad creativa se ve aumentada, observándose al recuperarse de esta lesión una mayor inhibición de respuestas creativas[28, 29]. Esto es bastante llamativo, ya que si bien es la corteza prefrontal la más comúnmente asociada con tareas de inhibición motora o comportamental, la cual se lleva a cabo en regiones cerebrales más posteriores, como se confirma en un estudio con pacientes epilépticos[30], en este caso no se observa disminución de la actividad creativa, lo cual podría ser explicado debido a la estrecha vinculación entre la actividad creativa gráfica con la percepción visual, ya que ambas regiones cerebrales son contiguas (corteza occipital y circuito de percepción parietooccipital y temporooccipital), aunque se hace necesario un mayor número de estudios que permitan afirmar este hecho.

No obstante, también hay activación de otras áreas "secundarias" en relación con la creatividad. Se nombran aquí como "secundarias" ya que no están directamente implicadas en la actividad creativa *per se*, sino en variables relevantes para la aparición de esta actividad creativa. De esta forma, se puede observar por ejemplo que los individuos que poseen una mayor puntuación en el factor apertura a la experiencia (del inglés *openness*), más que otros factores como la extraversión, escrupulosidad o amabilidad, factores medidos todos por el inventario de personalidad NEO Pi-R[31], presentan un incremento de materia gris en la corteza temporal medial derecha[21], asociada a la búsqueda de nuevas sensaciones.

De igual manera, en aquellas personas aficionadas a actividades de riesgo, estrechamente relacionadas con el factor "apertura a la experiencia", presentan mayores niveles de noradrenalina y mayor activación en el cuerpo estriado ventral, encargado de actuar en el sistema de recompensa[32].

Finalmente, aunque se observa un patrón de activación principalmente en las zonas temporales, en relación con la actividad creativa gráfica, se aprecian otros patrones de activación en actividades creativas de diferente índole, a saber: activación del área frontal dorsolateral[33] y lóbulo frontal inferior izquierdo[34] en la actividad creativa verbal; o del precúneo y el giro cingulado posterior[35] como parte de una red neuronal implicada en la imaginación creativa, activada al cerrar los ojos para crear pensamientos o imágenes, elemento clave en la actividad creativa[36].

4. METODOLOGÍAS EDUCATIVAS PARA POTENCIAR LA CREATIVIDAD A TRAVÉS DE LAS TIC

El sistema educativo actual viene precedido por la necesidad de cambio de las metodologías más tradicionales[37] a otras más novedosas que añadan los recursos existentes en la sociedad producto del progreso social, como son las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

El uso de las TIC está reflejando un cambio de paradigma educativo fomentando el interés y la motivación del alumnado, además de su potencial para el desarrollo de la creatividad[38] por su fuerte conexión con el juego[39], ofreciendo un entorno rico personal de aprendizaje[40] en un contexto atractivo y lúdico[41], ligado a todos los ámbitos de la actividad humana[42].

Siete son las metodologías que muestran grandes beneficios creativos y, por ende, un uso implícito de las TIC. Aquí se enmarcan el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP o PLB), el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el Flipped

ISBN 978-84-09-35708-6

Classroom o Aprendizaje Invertido, el Aprendizaje Basado en el Pensamiento (TBL), el Design Thinking, el aprendizaje cooperativo y la gamificación. A continuación, se irán desgranando cada una de ellas.

El PLB consiste en plantear un proyecto motivador y ambicioso organizando el proceso de enseñanza-aprendizaje en función de las necesidades de los alumnos y las alumnas[43, 44], construyendo nuevas ideas a partir de conocimientos previos y actuales[45]. Se diferencia del ABP en que, este método se inicia con el planteamiento de un problema, siendo el alumnado el protagonista de su aprendizaje[46], dirigidos hacia el logro de objetivos de aprendizaje[47].

Flipped Classroom hace alusión a una metodología en la que los contenidos se trabajan fuera del aula por medio de las TIC, empleando las horas lectivas a actividades prácticas y dudas[48, 49], asumiendo el alumno/a un rol más activo[50].

El TBL trata de aplicar unos procesos adecuados hacia una tarea que requiere pensamiento de forma planificada, correcta y coherente, apoyándose en los conceptos de la materia y en la reflexión[51]. Mientras que, el Design Thinking es una metodología de generación de ideas innovadoras mediante actividades lúdicas[52] por medio de la tecnología mediante un plan de acción diseñado por el alumnado a partir de sus intereses[53].

El aprendizaje cooperativo se basa en, como afirma Pujolás[54], aprender a trabajar en equipo con el objetivo de aprender, mediante entornos o comunidades facilitadas, en este caso a través de las TIC, maximizando el aprendizaje individual y colectivo[1]. Y, por último, se encuentra la gamificación, metodología que se analizará en detalle en el siguiente apartado.

5. GAMIFICACIÓN

En los últimos años, la preocupación en auge en el ámbito educativo es discernir las claves para motivar al alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante su compromiso. Las metodologías activas e innovadoras están teniendo una gran aceptación en los centros para fomentar dicha motivación como puede ser la de gamificación.

El término gamificación (en algunos casos adaptado al español como ludificación) se deriva de *game*, voz inglesa para juego. Dicha concepción hace referencia a la metodología educativa basada en el juego mediante el uso de los elementos del diseño de videojuegos en específico[55-57] con el objetivo de aumentar la motivación y reforzar conductas deseables[58, 59], involucrar a los usuarios[60], facilitar la interiorización de conocimientos[56], desarrollar comportamientos colaborativos y estudio autónomo[61] por medio de mecanismos, estética y uso del pensamiento atractivos[62, 63] con el reto como un elemento crucial[64].

Algunas de las características de la gamificación planteadas por Zichermann y Cunningham[62] y Kapp[63] son la base del juego, la mecánica, la estética, la idea del juego u objetivo que se pretende conseguir, la conexión juego-jugador, las instrucciones del juego, los jugadores, la motivación o predisposición psicológica para participar en el juego, promoción del aprendizaje y la resolución de problemas.

Todo ello con una serie de elementos comunes a los videojuegos, tal como evidencia Borrás[65] como su carácter voluntario, resolución de problemas, balance entre estructura y libertad, motivación del aprendizaje, retroalimentación, aprendizaje significativo, compromiso y fidelización del participante o estudiante, resultados medibles ya sea por niveles, puntos o badges, generar competencias adecuadas y alfabetización digital, dotar de autonomía al alumnado, competitividad a la vez que colaboración y la capacidad de conectividad online entre usuarios.

ISBN 978-84-09-35708-6

6. LA GAMIFICACIÓN DE LA CREATIVIDAD: COMPONENTES NEUROPSICOLÓGICOS

En palabras de Caicedo, Álvarez y Campos[66], el concepto de gamificación es novedoso, pues se encuentra en formación y su avance se produce mediante la experimentación. La gamificación se conecta a la creatividad, retroalimentándose mutuamente. Por un lado, la creatividad ayuda a la gamificación desarrollando mediante ella un nuevo enfoque dinámico metodológico en el proceso de enseñanza-aprendizaje[67] y por otro, los procesos de la gamificación potencian la creatividad de los individuos[68]. A la hora de integrar lo comentado anteriormente, es llamativo señalar los resultados de varias investigaciones en este campo.

Primeramente, los videojuegos son la tecnología que presenta más beneficios, diferenciándose de otras tecnologías tal como el uso de internet o el móvil[69]. En general, un mayor uso de videojuegos concuerda con una mayor creatividad[69]. Hay discrepancias en cuanto al género de videojuego a utilizar ya que, en la literatura no se ha logrado un consenso sobre en qué medida influye el tipo de videojuego sobre la capacidad creativa, si bien en años más recientes la literatura apunta hacia una dirección concreta.

Ejemplificando lo anterior, en una de las primeras investigaciones sobre el tema los resultados obtenidos muestran cómo usuarios de un videojuego de acción (*Light Heroes*) obtienen mejores resultados en originalidad, elaboración y flexibilidad tras el uso del videojuego que aquellos usuarios de videojuegos de un género diferente al de acción (*Clusterz*) [70]. Del mismo modo, se ha observado en ambos casos una mayor motivación a la hora de utilizar el videojuego, ahora bien es cierto que el videojuego de acción suscitó mayor activación y estrés que el videojuego de otro género[70]. Este descubrimiento va en línea con otras investigaciones que apuntan al cambio rápido de estímulos visuales y alta demanda en los videojuegos de acción como la razón de esta mayor actividad creativa[71, 72].

Esto se traduce, en términos neuropsicológicos, en una mayor activación de la corteza occipital (percepción de estímulos), parietotemporal (aportación de "carga de significado" a dichos estímulos), ganglios basales (concretamente el núcleo estriado, encargado de aportar "recompensa" frente a estímulos satisfactorios) y prefrontal ("imaginación" de una respuesta creativa). Todos estos datos concuerdan con los efectos producidos en el incremento de la actividad creativa.

En definitiva, gamificar mediante las TICs (videojuegos, Internet, smartphone u otros) para fomentar la creatividad es una metodología educativa que el profesorado puede implantar, principalmente, a partir del segundo ciclo de Educación Infantil hasta la educación de adultos, ya sea en la educación formal o informal. Numerosas son las herramientas que brindan el espacio virtual a los y las docentes para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la gamificación. Las más conocidas son Genially, Socrative, ClassDojo, Kahoot, Quizizz, Minecraft (Education Edition) y Super Teachers Tools. Pero también se utilizan otras como Elever, @MyClassGame, iCuadernos, Ta-tum, Ciencia divertida Quiz juego, Pear Deck, Edmodo Gamificación, Toovari, Brainscape, Knowre, Cerebriti, Classcraft, CodeCombat, ChemCaper, Quizlet, The World Peace Game, Play Brighter, Trivinet, Arcademics, Mozilla Openbadges, Plickers y Play Brighter.

7. CONCLUSIONES Y DIRECCIONES FUTURAS

La creatividad es una actividad cognitiva compleja que habitualmente se presenta como un reto para el individuo. En esta revisión se han seleccionado experimentos con videojuegos que han expresado patrones de actividad cerebral comunes, los cuales nos muestran los entresijos de la actividad creativa, y de cómo funciona el cerebro creativo con el fin de enriquecer su crecimiento a través de los recursos TIC en metodologías educativas.

ISBN 978-84-09-35708-6

La formación de los docentes debería enmarcarse en políticas educativas orientadas a las TIC y a las metodologías activas o innovadoras como la gamificación, gracias a los probados beneficios de estas en la motivación e implicación del alumnado, en la promoción y apoyo de actividades cognitivas avanzadas como la creatividad.

De la misma forma, es recomendable para los creadores de contenido multimedia, en especial de videojuegos, proporcionar una amalgama de estímulos que medien positivamente sobre el pensamiento creativo. Esto puede permitir optimizar el desarrollo de la creatividad con la influencia de los videojuegos, y así mantener un alto nivel de interés por parte de los usuarios, de tal manera que la línea que separa entretenimiento de aprendizaje se pueda ver difuminada[69].

REFERENCIAS

[1]. García-Valcárcel, A., Basilotta, V., & López, C., "Las TIC en el aprendizaje colaborativo en el aula de Primaria y Secundaria", Revista Científica de Educomunicación; ISSN: 1134-3478, 65-74 (2014).
[2]. García, J., "Cómo ser creativo. Aplicaciones prácticas para afrontar los cambios con éxitos", Sevilla: Editorial Trillas (2005).
[3]. Cuevas, S., "La creatividad en educación, su desarrollo desde una perspectiva pedagógica", Journal of Sport and Health Research, 5(2), 221-228 (2013).
[4]. Torre, S. D. L., "La creatividad de un didacta o cómo dejar huella en la enseñanza", Educar (Universitat Autònoma de Barcelona), num. Especial, p. 35-44 (2002).
[5]. Sánchez-Macías, I., Rodríguez-Media, J., & Aparicio-Herguedas, J.L., "Evaluar la creatividad y las funciones ejecutivas: propuesta para la escuela del futuro", Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 24(2), 35-50 (2021).
[6]. Torre, S. D. L., & LA, D., "Dialogando con la creatividad: de la identificación a la creatividad paradójica", Barcelona: Octaedro (2003).
[7]. Klimenko, O., "La creatividad como un desafío para la educación del siglo XXI", Educación y educadores, 11(2), 191-210 (2008).
[8]. Valqui, R., "La creatividad: conceptos. Métodos y aplicaciones", Revista Iberoamericana de Educación, 49(2), 1-11 (2009).
[9]. Álvarez, E., "Creatividad y pensamiento divergente. Desafío de la mente o desafío del ambiente", Revista Interact, 1-28 (2010).
[10]. Mateo, R. C., "La creatividad, el mito del genio y la educación del talento, a través de la obra de Woody Allen", DOCREA, (2), 27-45 (2012).
[11]. Elisondo, R. y Donolo, D., "La lámpara maravillosa y la creatividad, Experiencias en la biblioteca", Revista Creatividad y Sociedad, (21), 1-26 (2013).
[12]. Beaty, R. E., Benedek, M., Silvia, P. J., & Schacter, D. L., "Creative cognition and brain network dynamics", Trends in Cognitive Sciences, 20(2), 87-95 (2016).
[13]. Marina, J. A., & Marina, E., "El aprendizaje de la creatividad", Barcelona: Ariel (2013).
[14]. Jung, R. E., & Haier, R. J., "Creativity and Intelligence: Brain Networks That Link and Differentiate the Expression of Genius" (2013).
[15]. Gardner, H., "La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el Siglo XXI", Barcelona: Paidós (2001).
[16]. Cuadros, J., Valencia, J., & Valencia, A., "Creatividad: concepciones, estrategias y su estimulación en entornos educativos", Revista Educación y Desarrollo Social, 6(2), 138-153 (2012).
[17]. Morejon, J. B., "Condiciones necesarias para propiciar atmósferas creativas", Director, 30 (2007).
[18]. Ortiz, F. C., "Creatividad y cultura: Incógnitas y respuestas", Editorial Pueblo y Educación (2021).
[19]. Menchén Bellón, F., "Descubrir la creatividad: desaprender para volver a aprender", Madrid: Pirámide (1998).
[20]. Cancino, G. C., & Picos, A. P., "La creatividad y sus componentes", Creatividad y sociedad: revista de la Asociación para la Creatividad, (27), 167-183 (2018).
[21]. Li, W., Li, X., Huang, L., Kong, X., Yang, W., Wei, D., Li, J., Cheng, H., Zhang, Q., Qiu, J., & Liu, J., "Brain structure links trait creativity to openness to experience", Social cognitive and affective neuroscience, 10(2), 191-198 (2015).

 ISBN 978-84-09-35708-6

[22]. Romo, M., "Psicología de la creatividad", Barcelona: Paidós (2006).
[23]. Casanova, M. A., "El diseño curricular como factor de calidad educativa", REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 10(4), 6-20 (2012).
[24]. Mogollón, E., "Aportes de las neurociencias para el desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas", Revista Electrónica Educare, 14(2), 113-124 (2010).
[25]. Kenett, Y. N., Medaglia, J. D., Beaty, R. E., Chen, Q., Betzel, R. F., Thompson-Schill, S. L., & Qiu, J., "Driving the brain towards creativity and intelligence: A network control theory analysis", Neuropsychologia, 118, 79-90 (2018).
[26]. De Dreu, C. K., Nijstad, B. A., Baas, M., Wolsink, I., & Roskes, M., "Working memory benefits creative insight, musical improvisation, and original ideation through maintained task-focused attention", Personality and Social Psychology Bulletin, 38(5), 656-669 (2012).
[27]. Liu, Z., Zhang, J., Xie, X., Rolls, E. T., Sun, J., Zhang, K., Jiao, Z., Chen, Q., Zhang, J., Qiu, J., & Feng, J., "Neural and genetic determinants of creativity", Neuroimage, 174, 164-176 (2018).
[28]. Miller, B. L., Boone, K., Cummings, J. L., Read, S. L., & Mishkin, F., "Functional correlates of musical and visual ability in frontotemporal dementia", The British Journal of Psychiatry, 176(5), 458-463 (2000).
[29]. Mayseless, N., Aharon-Peretz, J., & Shamay-Tsoory, S., "Unleashing creativity: The role of left temporoparietal regions in evaluating and inhibiting the generation of creative ideas", Neuropsychologia, 64, 157-168 (2014).
[30]. Giovagnoli, A. R., "The contribution of the frontal lobe to creativity. Insights from epilepsy", Epilepsy & Behavior, 111, 107313 (2020).
[31]. Costa, P.T., McCrae, R.R., "Professional Manual: Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI)", Odessa, FL: Psychological Assessment Resources (1992).
[32]. Heilman, K. M., "Possible brain mechanisms of creativity", Archives of Clinical Neuropsychology, 31(4), 285-296 (2016).
[33]. Chen, Q., Yang, W., Li, W., Wei, D., Li, H., Lei, Q., Zhang, Q., & Qiu, J., "Association of creative achievement with cognitive flexibility by a combined voxel-based morphometry and resting-state functional connectivity study", Neuroimage, 102, 474-483 (2014).
[34]. Zhu, F., Zhang, Q., & Qiu, J., "Relating inter-individual differences in verbal creative thinking to cerebral structures: an optimal voxel-based morphometry study", PloS one, 8(11), e79272 (2013).
[35]. Jung, R. E., Segall, J. M., Jeremy Bockholt, H., Flores, R. A., Smith, S. M., Chavez, R. S., & Haier, R. J., "Neuroanatomy of creativity", Human brain mapping, 31(3), 398-409 (2010).
[36]. Raichle, M. E., & Snyder, A. Z., "A default mode of brain function: a brief history of an evolving idea", Neuroimage, 37(4), 1083-1090 (2007).
[37]. Santiago, R., Díez, A., y Andía, L. A., "Flipped classroom: 33 experiencias que ponen patas arriba el aprendizaje", Editorial UOC (2017).
[38]. Taranenko, O., "Creatividad y TICs: un reto en el aula. Actitudes y percepciones del profesorado de ELE en Islandia", Disertación Doctoral (2014).
[39]. Brown, T., "Tales of creativity and play", Ted Talks (2008).
[40]. Viñas, M., "El sorprendente origen de la creatividad. Recursos tic para profesores" (2012).
[41]. Cárdenas, E. G., "TIC´s y Creatividad". Revista de Ciències de l'Educació, núm. junio, pp. 265-282 (2009). Versión electrónica extraída el 26 de septiembre de 2021 desde http://pedagogia.fcep.urv.cat/revistaut/revistes/juny09/miscelania_article07.pdf
[42]. Morejón, J. B., "Creatividad en la Educación: Educar para transformar". En Desarrollo de la creatividad. Lambayeque: Fondo Editorial Universitario (2005). Versión electrónica extraída el 27 de septiembre de 2021 desde http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/desarrollo-creatividad/desarrollo-creatividad.pdf
[43]. Markham, T., Larmer, J., & Ravitz, J. L., "Project based learning handbook: A guide to standards-focused project based learning for middle and high school teachers", Buck Institute for Education (2003).
[44]. Bernabeu Tamayo, M. D., "Estudio sobre innovación educativa en universidades catalanas mediante el aprendizaje basado en problemas y en proyectos", Universitat Autònoma de Barcelona (2010).
[45]. Dole, S., Bloom, L., & Kowalske, K., "Transforming pedagogy: Changing perspectives from teacher-centered to learner-centered", Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 10(1), 1 (2016).
[46]. Trabucco, J. C., Benhayon, M., Fridzon, D., & Weislede, J., "Entorno virtual de aprendizaje apoyado en elementos de resolución de problemas", En VIII Congreso Iberoamericano de Informática Educativa,(pág. 6). San José, Costa Rica (2006).

ISBN 978-84-09-35708-6

[47]. Gavilán, M. D. S., Márquez, M. D. B., Pastor, E. M. C., & García, J. D. H., "Aprendizaje basado en problemas a través de las TIC", Investigaciones de Economía de la Educación volume 5, 5, 1167-1184 (2010).
[48]. Tourón, J.; Santiago, R. y Díez, A., "The flipped classroom. Cómo convertir la escuela en un lugar de aprendizaje", Barcelona: Digital-Text (2014).
[49]. Wasserman, N. H., Quint, C., Norris, S. A., & Carr, T., "Exploring flipped classroom instruction in Calculus III", International Journal of Science and Mathematics Education, 15(3), 545-568 (2017).
[50]. Berenguer, C., "Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom", en M. Tortosa, S. Grau y J. Álvarez (Ed.), XIV Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares. (pp. 1466-1480). Alicante, España: Universitat d'Alacant. ISBN: 978-84-608-7976-3 (2016).
[51]. Swartz, R. J., Reagan, R., Costa, A. L., Beyer, B. K., & Kallick, B., "El aprendizaje basado en el pensamiento" (Vol. 4), Ediciones SM España (2014).
[52]. Arias-Flores, H., Jadán-Guerrero, J., & Gómez-Luna, L., "Innovación educativa en el aula mediante Design Thinking y Game Thinking", Hamut'ay, 6(1), 82-95 (2019).
[53]. Flores León, A. M., & Tena Fernández, R., "Design thinking: educational innovation and methodological research", Didáctica, innovación y multimedia, (33), 1-6 (2016).
[54]. Pujolás, P., "Aprendizaje Cooperativo y Educación Inclusiva: Una forma práctica de aprender juntos alumnos diferentes", Archidona: Ediciones Aljibe (2009).
[55]. Burke, B., "Gamification 2020: what is the future of gamification?", Standford: Gartnet (2012).
[56]. Gaitán, V., "Gamificación: el aprendizaje divertido" (2013).
[57]. Roblizo, M., Sánchez, M.C., y Cózar, R., "El reto de la competencia digital en los futuros docentes de Infantil, Primaria y Secundaria", Prisma Social: revista de ciencias sociales, 15, 254-295 (2015).
[58]. Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L. E., & Dixon, D., "Gamification: Toward a definition", en CHI 2011 gamification workshop proceedings (Vol. 12, pp. 12-15). Vancouver BC, Canada (2011).
[59]. Aparicio, A. F., Vela, F. L. G., Sánchez, J. L. G., & Montes, J. L. I., "Analysis and application of gamification", en Proceedings of the 13th International Conference on Interacción Persona-Ordenador (pp. 1-2) (2012).
[60]. Zichermann, G., "Rethinking elections with gamification", Huffington Post (2012).
[61]. Caponetto, I., Earp, J., & Ott, M., "Gamification and education: A literature review", en European Conference on Games Based Learning (Vol. 1, p. 50). Academic Conferences International Limited (2014).
[62]. Zichermann, G., & Cunningham, C., "Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps", O'Reilly Media, Inc. (2011).
[63]. Kapp, K. M., "Games, gamification, and the quest for learner engagement", T+ D, 66(6), 64-68 (2012).
[64]. Przybylski, A. K., Rigby, C. S., & Ryan, R. M., "A motivational model of video game engagement", Review of general psychology, 14(2), 154-166 (2010).
[65]. Borras, S., & Edquist, C., "Education, training and skills in innovation policy", Science and Public Policy, 42(2), 215-227 (2015).
[66]. Caicedo, G. E. G., Álvarez, J. P., & Campos, M. M., "Gamificación y creatividad como fundamentos para un aprendizaje significativo", Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0, 24(3), 473-487 (2020).
[67]. Caicedo, G. E. G., & Álvarez, J. P., "La creatividad, la recreación en la corporeidad educativa", Impetus, 11(2),133-143 (2019).
[68]. Marín-Díaz, V., "La Gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa", Digital Education Review, (27) (2015).
[69]. Jackson, L. A., Witt, E. A., Games, A. I., Fitzgerald, H. E., Von Eye, A., & Zhao, Y., "Information technology use and creativity: Findings from the Children and Technology Project", Computers in human behavior, 28(2), 370-376 (2012).
[70]. Yeh, C. S. H., "Exploring the effects of videogame play on creativity performance and emotional responses", Computers in Human Behavior, 53, 396-407 (2015).
[71]. Goldschmidt, G., & Smolkov, M., "Variances in the impact of visual stimuli on design problem solving performance", Design Studies, 27(5), 549-569 (2006).
[72]. Goldschmidt, G., "Ubiquitous serendipity: Potential visual design stimuli are everywhere", en Studying visual and spatial reasoning for design creativity (pp. 205-214). Springer, Dordrecht (2015).

 ISBN 978-84-09-35708-6

¿Existen diferencias entre estudiantes al 'gamificar' un aula? Análisis de un Escape Room en Ciencias Sociales

Sánchez-Cubo, Francisco[a]
[a]Universidad de Castilla-La Mancha, Avenida de los Alfares, 44, 16002, Cuenca, España

ABSTRACT

En los últimos años, la gamificación de las aulas universitarias es un tema candente. No obstante, en muchos casos se limita al uso de plataformas virtuales y/o visionado de vídeos. En este trabajo se presenta la experiencia de introducir un Escape Room educacional en asignaturas de introducción a la estadística en grados de Ciencias Sociales. Además, se muestran los resultados de su aplicación mediante estadísticos descriptivos de la muestra y su contraste mediante un test de igualdad de medias independientes. Estos resultados muestran la existencia de diferencias significativas según el grado universitario en el que se introduzca el juego, mientras que las diferencias en función del sexo de los estudiantes son mínimas. En base a estos resultados, se extraen una serie de conclusiones matizadas por los estadísticos descriptivos y se perfilan futuras líneas de investigación que permitan optimizar los resultados obtenidos por los estudiantes, fruto de la aplicación de esta técnica de gamificación. Finalmente, la limitación principal se encuentra en el tamaño muestral y la transversalidad de la muestra, por lo que el estudio sigue abierto en los cursos venideros.

Keywords: Educación superior, Escape Room, Estadística, Gamificación, Universidad

*francisco.scubo@uclm.es

1. INTRODUCCIÓN

Desde principios de siglo, la docencia en las universidades españolas se encuentra inmersa en un proceso de modernización en el modo de impartir docencia. Desde la adopción de las TIC en el entorno educativo mediante entornos virtuales[1] a la incorporación de metodologías más participativas[2], son múltiples los enfoques a este respecto. En síntesis, se pretende romper con la hegemonía de las lecciones magistrales para dar paso a un modelo basado en la participación del estudiante en su propio aprendizaje. Sin embargo, este objetivo es ambicioso y requiere la participación mayoritaria de la comunidad universitaria. Actualmente, la implantación de estas técnicas se limita a la incorporación, escasamente coordinada, de cuñas participativas durante clases ordinarias o a la sustitución de una de estas por una actividad concreta.

En este sentido, este trabajo se enmarca en el último caso, es decir, en el desarrollo de una actividad concreta. No obstante, la aplicación de Escape Rooms educativos en entornos universitarios es aún residual. Además, su incorporación se encuentra centrada en titulaciones eminentemente prácticas, especialmente aquellas de Ciencias de la Salud[3-5] o Educación[6-8]. Por tanto, su aplicación, y evaluación empírica, en asignaturas de Ciencias Sociales queda limitada al campo de la Educación. Así, este trabajo hace uso del método Escape Room educacional en asignaturas de introducción a la estadística en grados del área de Ciencias Sociales. El objetivo de este documento es comprobar si existen diferencias entre los estudiantes que toman parte en este tipo de actividades de gamificación, a fin de poder mejorar el diseño del juego y, por lo tanto, el aprovechamiento de los estudiantes.

Así, tras esta breve introducción, se procede a explicar los objetivos del estudio y la metodología empleada. Seguidamente, se muestran los resultados obtenidos tras la aplicación de los métodos estadísticos seleccionados, y se discuten. Finalmente, se exponen las conclusiones, las limitaciones y las líneas de investigación futuras.

ISBN 978-84-09-35708-6

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo de este estudio es evaluar la existencia de diferencias entre los estudiantes que toman parte en actividades de gamificación en entornos universitarios. La finalidad práctica de ello es proponer e implementar mejoras en el diseño de estos juegos que permitan mejorar la experiencia de los estudiantes para poder optimizar sus rendimientos educativos.

Para realizar dicha evaluación, el método seleccionado es la aplicación de un 't-Test' para muestras independientes, cuyos grupos de referencia sean, de una parte, el sexo de los participantes y, de otra parte, el grado universitario que estudian los participantes. Asimismo, y previamente a la ejecución de los cálculos, se muestran los estadísticos descriptivos de la muestra (Tabla 1). Dicha muestra comprende 77 estudiantes de los grados en Administración y Dirección de Empresas y Trabajo Social de la Universidad de Castilla-La Mancha en el campus de Cuenca, en las asignaturas 'Estadística empresarial' y 'Estadística aplicada a la investigación social' respectivamente. Los datos fueron recogidos durante el segundo cuatrimestre del curso 2020/2021 a través de un cuestionario elaborado *ad hoc* por los profesores de la asignatura. Dicho cuestionario consta de 30 preguntas en escala Likert de 1 a 10, agrupadas en seis bloques. Además, los estudiantes eran preguntados por su sexo, grado, su gusto por los juegos (de mesa, videojuegos…) y por su experiencia previa en Escape Rooms. Para los análisis expuestos en este trabajo se descartan estas dos últimas preguntas, mientras que las variables sexo y grado son empleadas como clasificadores de grupo para realizar las comparaciones de medias. Por su parte, las preguntas en escala Likert se muestran agrupadas según su bloque, siendo el valor la puntuación media de las preguntas que contienen. En el caso de este estudio, dado que la escala Likert no hace referencia a una percepción cualitativa (1: poco de acuerdo; 10: muy de acuerdo) sino a una evaluación cuantitativa de las cuestiones (ej.: Satisfacción general 3: dificultad del juego), los estadísticos pueden interpretarse adecuadamente y pueden realizarse análisis adicionales al análisis estadístico descriptivo.

3. RESULTADOS

Así, teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, la Tabla 1 muestra los resultados del análisis descriptivo de la muestra (N=77). Nótese la predominancia de mujeres respecto a hombres en la muestra. Este desequilibrio viene dado principalmente por la aportación de Trabajo Social, un grado universitario muy feminizado, a la muestra. De hecho, solo fueron hombres 7 de los 40 estudiantes que participaron en la actividad en esta titulación. Por lo tanto, parece evidente la necesidad de evaluar si el sexo influye en los resultados de la aplicación del Escape Room educacional.

Por otra parte, el peso de cada grado en la muestra se encuentra nivelado. No obstante, a pesar de que el contenido impartido en las asignaturas de introducción a la estadística de ambas titulaciones es similar, los contenidos en el conjunto del grado son sustancialmente diferentes. Además, el perfil de los estudiantes, dada la naturaleza de las salidas profesionales esperadas de ambos grados, difiere en gran medida.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de la muestra.

Ítem	Categoría	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Satisfacción general	Mujer	57	7,4281	1,5415	0,2042
	Hombre	20	7,95	0,9945	0,2224
	Trabajo Social	40	7,22	1,5398	0,2435
	ADE	37	7,9351	1,2202	0,2006
Aplicabilidad	Mujer	57	7,0772	2,3549	0,3119
	Hombre	20	7,11	1,4747	0,3297
	Trabajo Social	40	6,455	2,3901	0,3779
	ADE	37	7,7676	1,6327	0,2684

Fuente: autores

ISBN 978-84-09-35708-6

Tabla 1. Continuación.

Ítem	Categoría	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Temario	Mujer	57	6,814	2,1859	0,2895
	Hombre	20	7,33	1,3708	0,3065
	Trabajo Social	40	6,22	1,9347	0,3059
Trabajo en equipo	Mujer	57	7,426	1,4228	0,1884
	Hombre	20	7,787	1,1502	0,2572
	Trabajo Social	40	7,411	1,2719	0,2011
	ADE	37	7,6373	1,4563	0,2394
Puntuación	Mujer	57	3,7712	1,6149	0,2139
	Hombre	20	4,599	1,9061	0,4262
	Trabajo Social	40	3,699	1,272	0,2011
	ADE	37	4,2968	2,0767	0,3414
Organización	Mujer	57	7,0211	2,1346	0,2827
	Hombre	20	7,47	1,6912	0,3782
	Trabajo Social	40	6,485	2,202	0,3482
	ADE	37	7,8432	1,5629	0,2569

Fuente: autores

Respecto a los valores medios de las puntuaciones obtenidos para cada bloque, las puntuaciones medias son relativamente constantes por encima del 7, lo que muestra un nivel de satisfacción moderado. Considerando que se trata de una primera experiencia en la aplicación del juego, estos valores son muy positivos. Con todo, existen valores disonantes en varios bloques. En primer lugar, destacan a la baja los bloques Aplicabilidad y Temario para el caso de Trabajo Social. Observando los ítems individuales de ambos bloques, se detecta que casi todos los valores se encuentran por debajo de 7, menos algunos que se hunden a valores ligeramente superior a 5,5. A pesar de esto, el patrón es claro. En el caso de la Aplicabilidad, nos estudiantes de Trabajo Social consideran que, comparado con una clase normal, el Escape Room no aporta conocimientos adicionales, lo cual es razonable, en tanto que los contenidos del juego son los propios del temario de la asignatura. En esta línea, dentro del bloque Temario, los ítems más bajos hacen referencia al gusto del estudiante por el temario de la asignatura y su interés en profundizar en los contenidos del juego. En línea con el perfil de los estudiantes, esto es también razonable, pues la asignatura 'Estadística aplicada a la investigación social' es la única con contenido eminentemente cuantitativo en toda la titulación. En ambos bloques, la puntuación dada por las mujeres es inferior, lastrada por su gran predominancia en Trabajo Social.

Por otra parte, el bloque Puntuación presenta valores anormalmente bajos. Esto es debido a que de sus tres ítem, dos preguntas tienen un sentido negativo, es decir, se espera una puntuación menor. Estas preguntas hacen referencia a la preferencia por realizar una tarea convencional y a que solo los tres primeros equipos obtuviesen recompensa. En ambos casos, las puntuaciones apenas sobrepasan el 2. Por último, el bloque Satisfacción general es el que mayor puntuación media presenta, especialmente en ADE. Es interesante porque además de la satisfacción con el juego, uno de los ítems es la dificultad de este. Esto quiere decir que, a pesar de que los estudiantes consideran el juego relativamente difícil, están contentos con la realización del juego, lo recomendarían y querrían más juegos como este en el grado.

A continuación, se procede al análisis de las diferencias entre sexos y grados de un modo más empírico que la mera comparación numérica de las medias. Para ello se aplica un test de desigualdad de medias con muestras independientes. A pesar de que ambos subgrupos procedan de la misma muestra, se entiende que son independientes en tanto que los resultados de un grupo no afectan al otro. Con todo, el análisis se divide en dos partes, cuyos resultados se muestran en la

ISBN 978-84-09-35708-6

Tabla 2. En primer lugar, se realiza un test de Levene de igualdad de varianzas[9], cuyo objetivo es verificar la hipótesis de que las varianzas de las muestras son iguales. Para realizar el contraste se emplea el estadístico F de Fisher-Snedecor. En el caso de ser estadísticamente significativo al 95%, según umbral estándar en Ciencias Sociales, se asumen varianzas distintas. Por otra parte, para evaluar la igualdad de las medias se emplea el estadístico t de Student[10]. En su caso, la significación estadística al 95% implica que las medias son diferentes. Otra forma de evaluación es mediante la observación del intervalo de confianza proporcionado. Si este no contiene el valor 0, la hipótesis de igualdad de medias puede rechazarse, es decir, las medias son diferentes.

Tabla 2. Test de igualdad de medias para muestras independientes.

		Test de Levene de igualdad de varianzas		**Test t para la igualdad de medias**		**Intervalo al 95%**	
Ítem	**Categoría**		**F**	**t**	**Dif. de error estándar**	**Inf.**	**Sup.**
Satisfacción general	Sexo	Igualdad	4,4501**	-1,4113	0,3698	-1,2587	0,2148
		Desigualdad		-1,7289*	0,3019	-1,1277	0,0839
	Grado	Igualdad	1,4182	-2,2466**	0,3183	-1,3493	-0,081
		Desigualdad		-2,267**	0,3155	-1,3438	-0,0865
Aplicabilidad	Sexo	Igualdad	4,0346**	-0,0583	0,5629	-1,1542	1,0886
		Desigualdad		-0,0723	0,4539	-0,9429	0,8773
	Grado	Igualdad	4,7126**	-2,7913***	0,4702	-2,2493	-0,3758
		Desigualdad		-2,8317***	0,4635	-2,2372	-0,3879
Temario	Sexo	Igualdad	6,0875**	-0,9873	0,5226	-1,5571	0,5252
		Desigualdad		-1,2237	0,4216	-1,3615	0,3295
	Grado	Igualdad	0,1091	-3,5465***	0,4272	-2,3662	-0,6641
		Desigualdad		-3,5563***	0,426	-2,3639	-0,6664
Trabajo en equipo	Sexo	Igualdad	0,2155	-1,0223	0,3532	-1,0646	0,3425
		Desigualdad		-1,1323	0,3188	-1,005	0,2829
	Grado	Igualdad	2,3781	-0,7276	0,311	-0,8459	0,3933
		Desigualdad		-0,7238	0,3127	-0,8496	0,397
Puntuación	Sexo	Igualdad	1,8771	-1,8808*	0,4401	-1,7045	0,049
		Desigualdad		-1,7358*	0,4769	-1,8029	0,1473
	Grado	Igualdad	8,5694***	-1,5359	0,3892	-1,3731	0,1776
		Desigualdad		-1,5086	0,3962	-1,3907	0,1952
Organización	Sexo	Igualdad	0,9052	-0,8503	0,528	-1,5007	0,6028
		Desigualdad		-0,9508	0,4722	-1,402	0,5041
	Grado	Igualdad	3,473*	-3,0983***	0,4384	-2,2316	-0,4849
		Desigualdad		-3,1389***	0,4327	-2,2212	-0,4953

Fuente: autores

Nota: nivel de significación *0.1; **0.05; ***0.01

ISBN 978-84-09-35708-6

En primer lugar, el análisis de las varianzas muestra que en tan solo la mitad de los casos se cumple la hipótesis de igualdad de varianzas, lo que condiciona el análisis de igualdad de medias. No obstante, se supone la igualdad de las varianzas en todos los bloques y categorías para este último análisis[11]. Así, el 't-Test para la igualdad de medias' proporciona información muy valiosa, tanto cuando la hipótesis de igualdad de medias se soporta como cuando se rechaza. Así, destaca que en la mayoría de los bloques en los que el test es estadísticamente significativo, es decir, en los que se rechaza la hipótesis nula 'medias iguales', el grupo de referencia es el Grado. En otras palabras, las medias experimentan diferencias en función del grado universitario en el que se desempeñe la actividad. Por el contrario, estas diferencias son mínimas respecto al sexo de los participantes. Esto tiene como principal consecuencia el soporte empírico, con las condiciones expuestas y para este caso de estudio concreto, de que el sexo no influye sobremanera en el desarrollo de actividades de gamificación en aulas universitarias.

Así, de una parte, la Satisfacción general se perfila como el bloque en el que más influyen las características de los estudiantes, provocando desigualdades significativas. El factor más destacado es la ratificación de que la naturaleza de la titulación influye en la percepción que el estudiante tiene del juego y su dificultad y, por lo tanto, de su grado de satisfacción con este. En esta línea, algo similar sucede con la Aplicabilidad, el Temario y la Organización, factores que, observando los resultados descriptivos de la Tabla 1, soportan la hipótesis de que los estudiantes de ADE presentan mayor afinidad con el temario de la asignatura y, por ende, mejor rendimiento y satisfacción.

Por su parte, la variable sexo parece generar desigualdad de medias en el caso de la Puntuación. Nuevamente, atendiendo a los resultados mostrados en la Tabla 1, los valores más bajos los presentan las mujeres y, concretamente, son las preguntas con sentido negativo aquellas en las que ellas responden con valores menores. La causa de ello escapa a la capacidad explicativa de la estadística presentada en este trabajo. Finalmente, el criterio mediante observación del intervalo de confianza al 95% soporta los resultados previamente expuestos, por lo que no son necesarias mayores consideraciones.

4. CONCLUSIONES

Con todo, el presente trabajo muestra información valiosa respecto a la implantación de métodos de gamificación en aulas universitarias. Concretamente, presenta la experiencia de introducir un Escape Room educacional en asignaturas de introducción a la estadística en grados de Ciencias Sociales distintos al área de Educación. Así, los resultados muestran un grado de satisfacción moderado, más que satisfactorio para el autor de este trabajo considerando que se trata de la primera implantación de un juego de este tipo. Además, el estudio mediante submuestras y la aplicación de un test de igualdad de medias, que aporta mayor rigor al análisis de los resultados, proporciona información valiosa de cara a introducir mejoras en el diseño del juego y al apoyo de los estudiantes antes, durante y después del juego.

Por lo tanto, el principal aporte de este trabajo reside en el aporte de conclusiones soportadas empíricamente acerca del desarrollo del juego, más allá de la recopilación de estadísticos descriptivos. De una parte, se demuestra que la influencia del sexo de los participantes no es especialmente significativa, más allá del caso de Trabajo Social, un grado muy feminizado, lo que produce ciertos desbalances que afectan a la comparación entre titulaciones. De otra parte, la propia naturaleza de los grados universitarios en los que el juego fue introducido y el perfil de los estudiantes de estos grados influye especialmente en bloques clave como son la Satisfacción general de los estudiantes, la Aplicabilidad, el Temario o la Organización. Concretamente, los ítems peor valorados lo son entre los estudiantes de Trabajo Social y hacen referencia a aspectos relacionados con la dificultad del juego y el interés de la asignatura.

Finalmente, este trabajo cuenta con una limitación evidente en términos de tiempo (solo se han recogido datos de un curso académico) y de volumen de respuestas (solo 77 individuos en la muestra). Si bien esto no invalida el estudio, sería deseable un volumen mayor y transversal de respuestas, por lo que la futura línea de investigación del autor de este trabajo es continuar con la recopilación y contraste de datos, así como explorar métodos estadísticos más avanzados que permitan explotar más aún los beneficios de gamificar el aula en las universidades.

ISBN 978-84-09-35708-6

REFERENCES

[1] Mondéjar-Jiménez, J.A., Mondéjar-Jiménez, J. and Vargas-Vargas, M., "Virtual Education in Traditional Universities: Experience in the University of Castile-La Mancha," RIED 10(2), 207-228 (2007).
[2] Muhittin, S., "Classroom response systems of a formative assessment tool: investigation into students' perceived usefulness and behavioural intention," International Journal of Assessment Tools in Education 6(4), 693-705 (2019).
[3] Valdés, B., Mckay, M. and Sanko, J.S., "The Impact of an Escape Room Simulation to Improve Nursing Teamwork, Leadership and Communication Skills: A Pilot Project," Simulation & Gaming 52(1), 54-61 (2021).
[4] Connelly, L., Burbach, B.E., Kennedy, C. y Walters, L. "Escape Room Recruitment Event: Description and Lessons Learned", Journal of Nursing Education, 57(3), 184-187 (2018).
[5] Moore, L. & Campbell, N. "Short Report: Novel interprofessional learning for healthcare students: An escape room pilot", Focus on Health Professional Education: A Multi-Professional Journal, 20(1), 1-7 (2019).
[6] Vekua, N.N., Lubsky, A.A., Perevozchikova, M.S. and Folgerova, J.N., "Peculiarities of forming high-demanded soft skills in the educational space of the escape room," Perspectives of Science & Education 48(6), 397-412 (2020).
[7] García-Tudela, P.A., Sánchez-Vera, M.M. & Solano-Fernández, I.M. "Improvements and needs of an educational escape room in initial teacher training. Espiral", Cuadernos del profesorado, 13(27) (2020).
[8] Hunt-Gómez, C.I., Moreno-Fernández, O., Moreno-Crespo, P. & Ferreras-Listán, M. "Escape rooms' pedagogical potential from female future teachers' perspectives", Journal of University Teaching & Learning Practice, 17(5), 7 (2020).
[9] Levene, H., "Robust tests for equality of variances", In Olkin, I., Hotelling, H. et al. (eds.), [Contributions to Probability and Statistics: Essays in Honor of Harold Hotelling], Stanford University Press, 278–292 (1960).
[10] Student, "The probable error of a mean", Biometrika 1–25 (1908).
[11] Kent State University Libraries, "SPSS tutorials: Independent samples t test", University Libraries, 15 May 2017, http://libguides.library.kent.edu/SPSS/IndependentTTest (15 October 2021).

 ISBN 978-84-09-35708-6

¡Emociónate con el aprendizaje de las lenguas española y alemana!

Lía de Luxán Hernández
M. Nayra Rodríguez-Rodríguez

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN

La motivación es uno de los aspectos más importantes en el aprendizaje activo. Las emociones son una parte consustancial importantísima en nuestras vidas. La lengua, resultado de nuestra habla, es emocional. En este *paper* se describe una propuesta transversal de aprendizaje del español y alemán, enfocándonos en las emociones. Estamos ante una estrategia trifásica en la que el dicente, de forma constructivista, deductiva y lúdica, se nutre del lenguaje de las emociones. Como resultado fundamental, se comprueba que el estudiantado se enfrenta desde otra perspectiva a la gramática. Ya no son la ansiedad, el estrés o el miedo los inhibidores del aprendizaje. El telón se abre para aplaudir al amor y a la alegría por la gramática.

Palabras clave: emociones, lenguaje universal, neuroeducación, gramática, motivación

1. INTRODUCCIÓN

Es frecuente escuchar en el aula de idiomas expresiones del tipo: "¡Oh no, gramática!, ¡me pone de los nervios!, ¡no la entiendo!, ¡qué quebradero de cabeza!, ¡y encima el vocabulario aumenta y aumenta! ¡qué pesadez!" El resultado es sentir ansiedad en las clases. Arnold[1] (2000) señala que los estudiantes que aprenden una lengua se enfrentan a una situación de estrés-miedo. Para paliar esta sensación, propone motivar a los alumnos desde una doble perspectiva: la motivación intrínseca (desde la mente del discente) y la extrínseca (premios y juegos). En relación a la primera, el idioma de las emociones desempeña un papel fundamental, puesto que a los alumnos se les explica unas nociones básicas de gramática y vocabulario, conectadas con emociones positivas que induzcan a un aprendizaje placentero. Suzuki[2] (2019) defiende la tesis de que el aprendizaje tiene mayor resonancia en el cerebro si se asocia a una emoción positiva. En el vídeo *La importancia de decir te quiero*, esta autora demuestra cómo su padre enfermo de Alzheimer recuerda siempre al hablar con su hija la emoción de amor cuando él le dice a ella "te quiero".

Con respecto a la motivación extrínseca (Rodríguez Rodríguez y Elías González[3] 2018), el aprendizaje lúdico, ligado a producir una afección positiva por el objeto de aprendizaje, puede llevarse a cabo de forma constructivista, lo que permite al docente presentar los contenidos de una manera original y significativa. Es original porque se espera que el profesor cree materiales *ab ovo* para el contexto de la clase y significativa, puesto que el alumno recordará que ha aprendido los conceptos de una manera lúdica, esto es, en palabras del autor Horacio en la *Epístola a los Pisones* "aprender divirtiéndose."

2. OBJETIVO

El objetivo de la presente comunicación es exponer un planteamiento de enseñanza emocional y transversal de didáctica de las lenguas españolas y alemana en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Nuestra propuesta pedagógica se estructura en tres fases: la primera consiste en la asimilación de los conceptos del idioma de las emociones (Rodríguez Rodríguez[4], 2021) a través de explicaciones lúdicas; la segunda, en localizar las categorías afectivas de la lengua, por medio del aprendizaje por descubrimiento, y la tercera y última, denominada metacognición, en asimilar, gracias al método

ISBN 978-84-09-35708-6

deductivo, la gramática emocional. La metodología de nuestra investigación es la descrita por el Instituto Cervantes: "investigación en acción", recogida en el *Diccionario de términos clave de ELE* (Martín Pérez[5] 2021).

3. MARCO TEÓRICO

La propuesta didáctica que aquí nos convoca se fundamenta, tal y como se ha establecido con anterioridad, en la motivación como motor principal de las emociones para el aprendizaje lúdico de la lengua. La competencia gramatical y la competencia léxica están ligadas a la emoción. No se puede establecer una disociación entre la herramienta lingüística o neocórtex cerebral, ni tampoco entre emoción o cerebro límbico. La conceptualización teórica de "motivación" que efectúa Arnold[1] (2000), las emociones de Ekman[6] (1972, 1992), el imaginario del idioma de las emociones de Rodríguez Rodríguez[4] (2021), la descripción magistral de nuestro cerebro de MacLean[7] (1990), el concepto de "revolución cognitiva" de Harari[8] (2020) y el fenómeno de la neuroeducación (Mora[9], 2020) actúan como pilares de esta estrategia emocional del aprendizaje de la lengua, que aquí presentamos, en la que se hace un especial énfasis en la gramática y en el vocabulario.

La motivación intrínseca descrita por Arnold[1] (2000) y ya presentada en la introducción de este trabajo, es la protagonista. A ella se supedita la extrínseca. Se parte de la hipótesis de que es la inrínseca la determinante, puesto que el estudiante, por medio de su recompensa interior, potencia más su neocórtex cerebral, que representa la función superior del lenguaje. La concepción triúnica del cerebro de MacLean[7] (1990), que los subdivide en reptiliano, límbico y neocórtez es fundamental en la comprensión de la total integración que existe en la mente humana entre emoción y gramática/léxico. El estudiante, al aprender una lengua, integra estos tres cerebros, dado que los comunica al practicar gramática y aprender vocabulario. Por ejemplo, si tiene miedo, experimenta un bloqueo (cerebro reptiliano) y no puede hablar (neocórtex). Para inhibir ese miedo, el docente propondrá actividades ludicas que potencien emociones más positivas para el aprendizaje. Como resultado, el discente, ganará seguridad y le conllevará a adquirir no solo competencia gramatical y léxica en su lengua materna, sino también en las lenguas extranjeras.

Rodríguez Rodríguez[4] (2021) asevera que el pensamiento, la lengua y las emociones están estrechamente ligados. De esta manera, en una lengua no solo se encuentran los tres planos inmanentes: el fonético-fonológico, el morfosintáctico y el léxicosemántico, sino que también se hallan integradas las emociones (que, de acuerdo con Ekman[6] -1972, 1992- son cinco: el enfado, el miedo, las tristeza, el disgusto y la sorpresa, aunque nosotros destacamos el amor como la emoción positiva por excelencia) y las producciones del habla. Estamos asistiendo ante el nacimiento de un cuarto plano de la lengua. Esto se corrobora en el estudio de la misma autora sobre los *influencers*[4] (2021), donde se demuestra que son capaces de transmitir su mensaje con gran repercusión de seguidores porque hay una coherencia entre lo que sienten y transmiten. Ahora bien, esa coherencia puede ser impostada. Precisamente, por este argumento, al aprender el idioma de las emociones, el estudiantado será capaz de desbloquear las emociones negativas en pro de unos resultados lingüísticos satisfactorios.

Las emociones se encuentran, efectivamente, en constante conexión, tanto con la competencia gramatical, concepto ideado por Chomsky[10] en 1957, como con la léxica. La habilidad o competencia gramatical, también conocida como lingüística, es definida en el *Diccionario de términos clave de ELE* (Martín Perez[5], 2021) "como el conocimiento implícito que un hablante posee sobre su propia lengua, el cual le permite no codificar mensajes que respeten las reglas de la gramática, sino también comprenderlos y emitir juicios sobre su gramaticalidad". Mas ese conocimiento implícito no es del todo consciente, ni está pulido. Debe ayudarse al discente a descubrirlo. Hay que aplicar la técnica de la mayéutica, que es la de la motivación hacia la emoción por el saber en un sentido positivo. Cuanto más motivado esté el alumno, tanto extrínseca como primordialmente intrínsecamente, mejor será su relación con los pilares de la lengua (la gramática) y mayor predisposición tendrá para entender la suya propia y las extranjeras. El desconocimiento genera una sensación de miedo, que se palia con la enseñanza hacia el amor a la lengua, en la que el aprendiente no es un oyente, sino un constructor de su conocimiento, un ex-prisionero de la cárcel del miedo. Mora[9] (2020), en su contribución a la neuroeducación, puntualiza que solo se enseña lo que se ama. Esta rama de la educación focaliza el aprendizaje vinculado a las emociones. Con el vocabulario creamos puentes entre las emociones y la comunicación. De esa manera, se previene la alexitimia que según

 ISBN 978-84-09-35708-6

Alonso-Fernández[11] (2011), quien cita a Sifneos[11] (1972) es la incapacidad de verbalizar y de reconocer las emociones de los demás mediante el vocabulario.

El aprendizaje de la lengua materna o de las segundas lenguas repercutirá en un incremento no solo de las conexiones cerebrales, sino también de la transmisión de un mensaje más prolijo en emociones. Así, Harari[8] (2020: 36) afirma que el lenguaje humano constituye toda una revolución cognitiva en la historia de la humanidad y produjo un salto del *homo neardental* al *homo sapiens*. Según el autor (2020: 37) el cambio cualitativo que trajo consigo el lenguaje humano fue "la capacidad de transmitir información acerca de las cosas que no existen en absoluto". Su tesis señala que el lenguaje surgió no solo del interés por conocer lo que ocurrió en las tribus vecinas ("chismorreo" [sic]) o en advertir el peligro de que viene un bisonte, sino que se puede afirmar con contundencia que hubo un cambio en la estructura morfológica del cerebro. De hecho, pone énfasis en que la teoría más ampliamente compartida es la de la mutación genética, que cambió la conexión interna del cerebro de los *sapiens*.

4. METODOLOGÍA

La "investigación en acción", definida en el *Diccionario de términos clave de ELE* (Martín Pérez[5], 2021), es un método de investigación cualitativa. Se focaliza en la actividad docente cotidiana: "el descubrir qué aspectos pueden ser mejorados o cambiados para conseguir una actuación más satisfactoria". De ahí que nuestra estrategia trifásica de aprendizaje del idioma de las emociones se fundamenta en que el estudiante pierda el miedo a utilizar la lengua materna y lengua extranjera. Esta investigación en acción se ha desarrollado en un período de cuatro semanas.

La primera de las fases consiste en la asimilación de los conceptos del idioma de las emociones (Rodríguez Rodríguez[4], 2021). La segunda, en descubrir las categorías afectivas; y la tercera, en asimilar los conceptos de forma deductiva. El estudiantado, tanto en el aula de español con en la de alemán, aprehende de esta forma el lenguaje universal (Chomsky[10] 1957, 1964) de las emociones (Ekman[6] 1972, 1992). En el caso de la lengua materna, las actividades se plantean haciendo uso de un metalenguaje, mientras que en el de la alemana, al tratarse de una asignatura de iniciación, el profesorado, valiéndose del español, enseña la emoción en el alemán de la mano de la gestualidad, la imagen y la familia.

En español, en la asignatura *Lengua A III*, que se imparte en el primer semestre del *Grado en Traducción e Interpretación inglés-francés*, realizamos una revisión de la NGLE[12] (2009), embutida con el idioma de las emociones. Para ello, explicamos que el sustantivo abstracto expresa una emoción intangible, que el verbo señala cuándo ocurre la emoción (pasado, presente, futuro), que el adjetivo designa la cualidad del sustantivo con los tres grados (positivo, comparativo y superlativo) y que el adverbio es indicador de la circunstancia. A su vez, añadimos las aportaciones de Ekman y MacLean. En la segunda fase, localizamos las categorías afectivas de la lengua, a través del aprendizaje por descubrimiento con el texto de Patry Jordán[13] (2019) y la tercera y última, denominada metacognición, en asimilar, a través del método deductivo, la gramática emocional.

La introducción teórica en el lenguaje de las emociones en el aula de alemán (primera fase) consiste en proyectar imágenes que evoquen diferentes grados de emoción, al tiempo que se explica la teoría de Ekman[6] (1792, 1992) y MacLean[7] (1990) para, con posterioridad (segunda fase) poder ser capaz de descubrir cómo designar esas emociones en el idioma meta, a través de un juego virtual de asociación. Por último, será la familia el vehículo emocional en el que el alumnado conecte gramática y emoción, de acuerdo con estructuras sencillas en las que los sustantivos concretos *Vater*, *Sohn*, *Schwiegermutter* o *Eltern* son eminentemente emocionales y los determinantes posesivos *mein*, *sein* o *ihr* representan la afección por el núcleo social más emocional del ser humano. Este experimento se lleva a cabo en la asignatura *Tercera Lengua y su Cultura I: alemán* del *Grado en Lenguas Modernas inglés-francés*, en el grupo de mañana.

Con posterioridad, el alumnado, libre y anónimamente, responde en las dos asignaturas a un cuestionario confeccionado a través de *google forms*[14]. Este consiste en dos preguntas con las mismas opciones de respuesta. El estudiantado tiene que escoger aquella que más se asemeje a su emoción. La primera pregunta se focaliza en la primera sesión: "El primer día de clase se explicó el proyecto docente de la asignatura y las tareas a ella asociadas. ¿Qué sentiste?" La segunda hace referencia a la cuarta semana de aprendizaje y reza así: "¿Cómo te sientes tras haber avanzado en la materia y haber efectuado diversas actividades?". Las emociones que se le ofrecen al estudiantado, ordenadas de menor a mayor carga

ISBN 978-84-09-35708-6

positiva, son las siguientes: temor, agobio, tranquilidad, alegría y amor. Como puede observarse, hemos adaptado las cinco emociones de Ekman[6] a la actualidad en el aula.

5. RESULTADOS

Las siguientes gráficas muestran el resultado de esta investigación en acción en el campo de la innovación educativa y, más concretamente, en la enseñanza lingüístico-emocional, enfocada en el aprendizaje del español como lengua vernácula (14 sujetos) y el alemán como lengua extranjera (21 sujetos).

Figura 1. Pregunta nº 1. Idioma: español. "El primer día de clase se explicó el proyecto docente de la asignatura y las tareas a ella asociadas. ¿Qué sentiste? Elige la opción que más se asemeje a tu emoción"

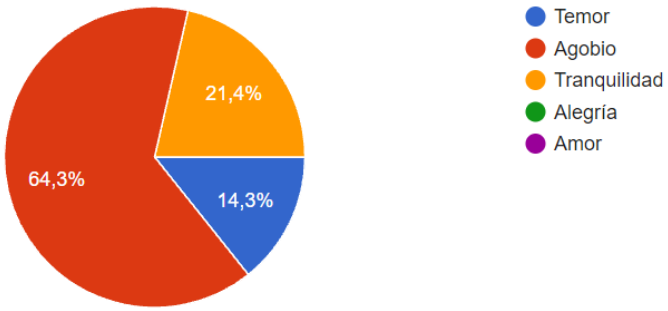


Figura 2. Pregunta nº 1. Idioma: alemán. "El primer día de clase se explicó el proyecto docente de la asignatura y las tareas a ella asociadas. ¿Qué sentiste? Elige la opción que más se asemeje a tu emoción"

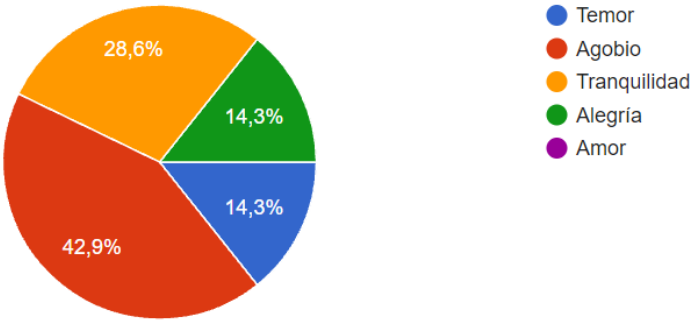


Figura 3. Pregunta nº 2. Idioma: español. "¿Cómo te sientes tras haber avanzado en la materia y haber efectuado diversas actividades? Elige la opción que más se asemeje a tu emoción"

ISBN 978-84-09-35708-6

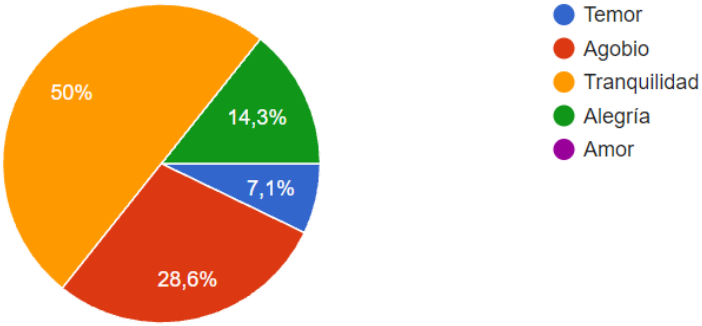
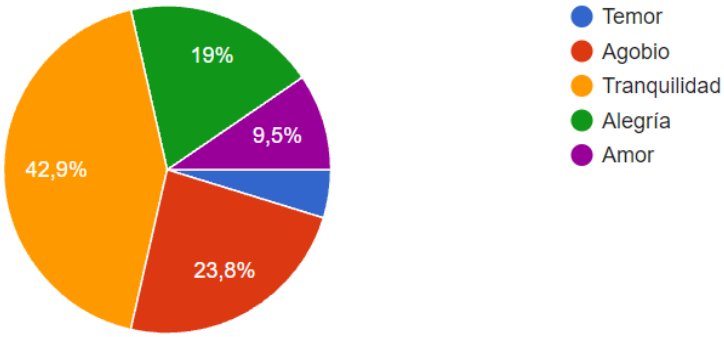


Figura 4. Pregunta nº 2. Idioma: alemán. "¿Cómo te sientes tras haber avanzado en la materia y haber efectuado diversas actividades? Elige la opción que más se asemeje a tu emoción"



Los resultados demuestran que el estudiantado se identifica mayoritariamente con la emoción "agobio" el primer día de clase, en el momento en el que se le explica el proyecto docente y las tareas asociadas a la materia (un 64,3% en español y un 42,9% en alemán), esto es el sentimiento de rango 2 en nuestra escala particular de las emociones en sentido ascendente, en la que el temor sería el 1 y el amor el 5. La segunda opción más escogida es la que se situaría en el nivel 3: la tranquilidad (un 28,6% en alemán y un 21,4% en español). La alegría y el temor se encuentran en la misma posición en la asignatura de alemán (14,3%). Estamos ante dos sentimientos polarizados pero que en la lengua extranjera que aquí nos ocupa genera a partes iguales esa sensación. En el caso de la vernácula, no existe la emoción "alegría" en este estadio, sino que la tercera emoción que se contempla es el "temor", con el mismo porcentaje que en la clase de alemán (14,3%).

La pregunta formulada con respecto a la semana nº 4, es decir, la segunda, la que se centra en el estado emocional del estudiantado una vez explicada parte de la materia es significativa por las conclusiones que de ella pueden colegirse. Se comprueba un salto cualitativo en la emoción: el alumnado está más predispuesto a aprender, tiene más ganas, su estado de ánimo es mucho más positivo. La tranquilidad predomina por encima del resto de las percepciones (un 50% en español y un 42,9% en alemán). Se observa que la alegría aumenta en el aula de alemán (de un 14,3% a un 19%) y aparece por vez primera en la de español (14,3%). Es muy importante destacar que hay estudiantes que ya se han enamorado de la asignatura de alemán en tan solo un período de cuatro semanas (9,5%). No obstante, parte del estudiantado se siente todavía agobiado (un 28,6% en español y un 23,8% en alemán) y una parte muy pequeña no logra todavía perderle el miedo a la lengua y sigue anquilosado en su temor (un 7,1% en español y un 4,8% en alemán).

Es significativo que sea en la lengua alemana donde el estudiante se sienta más cómodo. Se observa que el alumno tiene un poco más de prejuicios hacia el estudio de su propia lengua (requiere un nivel de profundización y abstracción mayor) que hacia el aprendizaje de un nuevo idioma.

ISBN 978-84-09-35708-6

6. CONLUSIONES

Se ha corroborado que el alumnado tiene prejuicios a la hora de estudiar la lengua, sea esta vernácula o extranjera. Parte de la idea preconcebida de que la gramática es aburrida, tediosa, incomprensible, difícil de asimilar… Nuestro cuestionario lingüístico-emocional[14] evidencia esta hipótesis de partida de nuestra investigación en innovación educativa. Nos marcamos el objetivo de proponer y aplicar un planteamiento de enseñanza emocional y transversal de didáctica de las lenguas española y alemana en el ámbito universitario, en concreto, en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Este estudio teórico y experimental se ha llevado a cabo durante cuatro semanas (desde el 9 de septiembre de 2021 hasta el 8 de octubre de 2021) y se ha subdividido en tres estadios progresivos en las asignaturas de español y alemán: de la asimilación de los conceptos del idioma de las emociones (estadio uno), a la localización de las categorías afectivas (estadio dos) y a la profundización e interiorización de la gramática mediante la metacognición (estadio tres).

Sustentamos que la gramática de las emociones coadyuva a que el estudiante, tanto de español como de alemán, adquiera o experimente una predisposición idónea hacia el aprendizaje de una cuestión tan abstracta como la gramática, puesto que la morfosintaxis es el ADN de un idioma. El aprendiente, a priori, considera que las categorías gramaticales son difíciles porque no solo expresan sustancia de la realidad (nombre), cualidad de un sustantivo (adjetivo) o acción (verbo), sino que también contienen la memoria de los elementos culturales de las lenguas ligadas a esa gramática.

A la luz de los resultados arrojados del cuestionario anónimo, puede observarse que existe una línea ascendente en sentido positivo hacia la alegría y el amor por el aprendizaje gramatical del español y del alemán. El alumnado se sitúa, por sí mismo, mediante un ejercicio totalmente autónomo, anónimo y crítico, en un período de cuatro semanas, en la cara opuesta de la moneda: de lo negativo (temor, agobio) a lo positivo (tranquilidad, alegría y amor). Este hecho probado es producto de la causalidad: la metodología de las emociones aquí descrita funciona. ¡Aboguemos por implantar esta estrategia emocional en otras asignaturas de la educación superior! En palabras de Francisco Mora[9], "solo se aprende lo que se ama".

REFERENCIAS

[1] Arnold, J. *La dimensión afectiva en el aprendizaje de idiomas*. Edi numen. Colección Cambridge de didáctica de la lengua (2000).

[2] Suzuki, W. "La importancia de decir `te quiero´". En BBVA, *AprendemosJuntos* https://youtu.be/0HysNVn2Sng (2019).

[3] Rodríguez Rodríguez, N., Elías González, C.I. "La gamificación aplicada al aprendizaje de la lengua española. Escape room en el aula de la ULPGC". En Alonso Hernández, J.B., Canino Rodríguez, J.M., Pérez Suárez, T., Sánchez Rodríguez, D., Travieso González, C.M., Ravelo García, A.G. (eds.), *V Jornadas de Iberoaméricanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC*, pp. 179-183 (2018).

[4] Rodríguez Rodríguez, N. "El éxito de los influentes en su uso del idioma español: idiolectos y emociones en redes sociales". En *The Conversation* https://theconversation.com/el-exito-de-los-influentes-en-su-uso-del-idioma-espanol-idiolectos-y-emociones-en-redes-sociales-155765 (2020).

[5] Martín Pérez, E. *Diccionario de términos clave ELE* https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/competenciagramatical.htm (2021).

[6] Ekman, P. "Universals and Cultural Differences in Facial Expressions of Emotions". In Cole, J. (ed.), *Nebraska Symposium on Motivation*. Lincoln, NB: University of Nebraska Press, pp. 207-282. (1972)
Ekman, P. "Facial expressions of emotion: New findings, new questions". En *Psychological Science*, 3 (1): 34-38. (1992)

[7] MacLean, P.D. *The Triune Brain in Evolution. Role in Pareocerebral Functions.* Nueva York y Londres: Plenum Press (1990).

 ISBN 978-84-09-35708-6

[8] Harari, Y.N. *Sapiens. De animales a dioses. Una breve historia de la humanidad.* ROS, J. (traductor). Barcelona: Debate (22ª edición) (2020).
[9] Mora, F. *Neuroeducación y lectura*. Alianza Editorial (2020).
[10] Chomsky, N. *Syntactic Structures*. Mouton, The Hague. C (1957).
[11] Alonso-Fernández, F. "La alexitima y su trascendencia clínica y social". En *Ment*, vol. 34, nº 6, pp. 481-490 (2011).
[12] Real Academia Española y ASALE. *Nueva gramática de la lengua española.* Madrid: Espasa (2010).
[13] Jordán, P. "Sí, tengo CELULITIS y no pasa NADA". En *Revista Clara* pp. 43-47 (2019).
[14] De Luxán Hernández, L., Rodríguez Rodríguez, N. "Cuestionario lingüístico-emocional (alemán)". En *Google forms* https://docs.google.com/forms/d/1gIiYah3KTSSWtT7c1ttIWZg5m17o6kTfawMOuLPZ5X8/edit (2021). De Luxán Hernández, L., Rodríguez Rodríguez, N. "Cuestionario lingüístico-emocional (español)". En *Google forms https://docs.google.com/forms/d/1viKvCrzxoj9trxNYXCRqQQH41TuOL7p0QsUxq0CmmGE/edit*

ISBN 978-84-09-35708-6

ISBN 978-84-09-35708-6

Gamificación para la enseñanza de una primera lengua extranjera en primaria. El videojuego "Minecraft: Education Edition" como recurso educativo.

Jose Carlos Ortega-Sánchez, Manuel Medina-Molina[a],
[a] Departamento de Señales y Comunicaciones - ULPGC

RESUMEN

El mundo de la docencia se encuentra en desarrollo constante, buscando obtener nuevos métodos con los que poder acercar los contenidos a impartir de una manera más dinámica y significativa a los discentes. Uno de estos métodos, de gran influencia en el terreno de la educación, es la tecnología. Hoy en día, la implementación de la tecnología en los colegios se ha vuelto de vital importancia para enseñar materias de diferente índole, facilitando la aproximación de cualquier tipo de información al alumnado por medio de la utilización de aplicaciones educativas, vídeos, páginas webs, etc. El desarrollo de las tecnologías en la escuela ha conllevado a un mayor protagonismo de la gamificación, haciendo uso de esta en conjunto con los medios digitales para brindar una mejor experiencia de aprendizaje al alumnado. Mediante su uso, se ha podido demostrar como, por ejemplo, los videojuegos proponen un acercamiento interactivo y revolucionario al aprendizaje, dando la oportunidad a desarrollar a través del mismo habilidades creativas, espaciales e intelectuales. Dentro del mundo de los juegos digitales encontramos "Minecraft: Education Edition", versión educativa del famoso "Minecraft", un videojuego que destaca por sus altas posibilidades de aplicación en el campo de la enseñanza. Por lo que, se ha desarrollado una propuesta de acción educativa en la que se verá presente el uso de esta herramienta para enseñar contenidos pertinentes a la asignatura de "Primera lengua extranjera: inglés" en un curso de educación primaria, una asignatura que se presenta como candidata ideal gracias a su flexibilidad en contenidos y numerosas formas de enseñarlo. A través de esta propuesta se ha buscado que el alumnado obtenga y desarrolle la capacidad digital necesaria para avanzar por las distintas actividades diseñadas, aprendiendo la gramática y vocabulario, relacionada, en este caso, con los lugares de una ciudad o pueblo y las preposiciones de lugar. Finalmente, se buscará mostrar una alternativa a los ya existentes procesos de enseñanza, haciendo uso de herramientas que se adapten a las necesidades digitales que la sociedad de hoy en día comúnmente demanda.

Palabras clave: Minecraft: Education Edition, tecnología, educación, gamificación, inglés, competencia digital, videojuegos.

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

Para comenzar, se ha de explicar el término de Gamificación, teniendo en cuenta sus numerosas definiciones, junto con su aplicación en la educación primaria, en concreto, en la asignatura de "Primera lengua extranjera: inglés". También se introducirá la relación de la herramienta de gamificación con los videojuegos, centrándonos en el uso del videojuego "Minecraft: Education Edition" como instrumento para impartir contenidos.

La gamificación, para Zichermann y Cunningham es: "el uso de mecánicas, elementos y técnicas de diseño de juegos en contexto que no son juegos para involucrar a los usuarios y resolver problemas" [1]. Mientras Werbach y Hunter, ofrecen una definición del concepto más arraigada a sus orígenes como herramienta de motivación empresarial y de marketing [2]. Los autores Deterding, Dixon, Khaled y Nacke recogen estas ideas, junto a la de otros autores para mostrar las dos ideas principales en el concepto de gamificación. La primera de ellas se relaciona con la creciente presencia que poseen los videojuegos en nuestro día a día y como estos afectan a la forma en la que interactuamos con los demás. Y la segunda, se trata de la posibilidad de usar los videojuegos como elemento motivador, con el objetivo de mantener al usuario involucrado en la actividad a desarrollar. Esto nos da a entender que las numerosas connotaciones que se corresponden con esta palabra se encuentran íntegramente relacionadas con los juegos. Tomando en cuenta las ideas previamente mencionadas, estos autores nos dan una clara definición sobre el concepto de gamificación: "Gamificación es el uso de elementos del diseño de un juego en contextos ajenos al juego". En este caso, el contexto ajeno al juego es la educación [3].

ISBN 978-84-09-35708-6

Aquí es donde se muestra la relación existente entre la Gamificación y la educación. Es bien sabido que el entorno de una escuela de primaria presenta numerosos rasgos de gamificación, Lee y Hammer señalan en su artículo "Gamification in Education. Why, How, Why bother?" algunos de ellos, como los de recompensar por medio de estrellas o medallas una conducta deseada, o el de "subir de nivel" cuando avanzas de curso [4]. Pero estas características que una escuela brinda a sus alumnos y alumnas en muchas ocasiones no son suficientes para involucrarlos y hacerlos partícipes de su propio aprendizaje.

El uso de la gamificación en primaria se presenta como una herramienta que pretende cubrir todas esas carencias lúdicas que en una clase de primaria se pueden llegar a dar, carencias que se manifiestan en los discentes en forma de aburrimiento, desmotivación y falta de interés por las asignaturas. Marín muestra a través de sus palabras como la gamificación es ideal para lidiar con estos aspectos negativos, mejorando la creatividad, incrementando la motivación y ayudando a la integración de los contenidos en el aula [5].

Esto se encuentra directamente relacionado con el aprendizaje de una segunda lengua en la escuela. Krashen nos relata en su "Affective Filter Hypothesis" como las variables afectivas que un estudiante experimenta en el aula son de gran importancia en la adquisición de una nueva lengua. Una de estas variables es la motivación, la cual se relaciona directamente con el rendimiento y la facilidad de aprendizaje que un usuario tiene sobre el idioma que está aprendiendo [6]. Es en la gamificación y los elementos pertenecientes a esta, como las recompensas, los puntos y las insignias, donde los discentes podrán encontrar la motivación que el aprender un nuevo idioma en muchas ocasiones no ofrece. En consecuencia, se podría afirmar, que hacer uso de la gamificación en aulas de inglés puede llegar a proporcionar numerosos beneficios al alumnado, desde un incremento en la motivación, valor determinante para la adquisición de un nuevo idioma, hasta una mejora en el aprendizaje e integración de los contenidos de esta asignatura.

Por otro lado, para hacer uso de la gamificación, qué mejor que vincularlo con la TICs. A esta combinación se le denomina "Aprendizaje basado en juegos digitales" o también conocido como "Digital Game-Based Learning (DGBL)", concepto nacido de la necesidad de los videojuegos por expandirse en otros ámbitos, como, en este caso, el de la educación. El aprendizaje basado en juegos digitales propone un acercamiento constructivista de la enseñanza a través del uso exclusivo de los videojuegos: "El aprendizaje basado en juegos digitales […] se trata de aprovechar el poder de los juegos de ordenador para cautivar e involucrar a los usuarios por una razón en específico, tal como la de desarrollar nuevos conocimientos o habilidades" [7]. Esta consecuente aproximación a la educación es crítica a la hora de aprender contenido y materias de enorme dificultad para los estudiantes, gracias a su capacidad de aportar altos índices de motivación y de convertir un contenido aburrido y obsoleto en uno increíblemente divertido. Quedando recogido, de igual manera, la utilidad de esta herramienta dentro del campo de la enseñanza de una primera lengua extranjera, mejorando el rendimiento en esta área.

Para hacer uso de este concepto en la educación primaria, se ha tenido que buscar un videojuego idóneo, que permita adaptarse a las circunstancias y contenidos que se buscan enseñar. Para ello, se ha seleccionado el famoso videojuego "Minecraft: Education Edition" como principal juego digital a usar durante esta propuesta de acción educativa. El presente videojuego muestra sus raíces en otra versión más popularizada de la misma llamada "Minecraft". Este se trata de un videojuego en primera persona (configurable) de género "Sandbox", existente tanto en consola como en ordenador, que invita a sus jugadores a ser los protagonistas de su propia aventura. A lo largo de la experiencia de juego, los niños y niñas podrán desarrollar su creatividad por medio de la exploración y modelado libre de un mundo de proporciones infinitas. En sus peripecias a lo largo del mundo, los usuarios se verán obligados a obtener recursos, cazar, construir y defenderse de los enemigos para sobrevivir. Como los propios creadores resumen, el videojuego trata, fundamentalmente, de colocar bloques e ir de aventura [8].

Con la finalidad de presentar dicho videojuego, se ha de hablar sobre su jugabilidad y de su singular sistema de "Crafteo". En la figura 1 podemos observar el comienzo de cualquier aventura en "Minecraft", naciendo en un mundo generado aleatoriamente, donde se tendrán que obtener recursos como madera y carne, y construir un refugio donde poder guarecerse, similar al de la imagen. Todo ello realizado con los controles clásicos de cualquier "FPS" de ordenador, WASD para poder moverse y el ratón para mover la cámara. En la figura, además, es posible observar la interfaz, compuesta por una barra, llamada "Barra de inventario", que se encuentra ubicada en la parte inferior de la pantalla, donde el jugador o jugadora podrá ver los objetos que ha ido recogiendo. Además, un medidor de corazones o "Barra de vida" es situado encima de la "Barra de inventario", mostrando la cantidad de vida restante que le queda al

 ISBN 978-84-09-35708-6

personaje y, la "Barra de hambruna" o de muslos de carne, espaciada hacia el lado derecho del medidor de vida, que señala el nivel de hambre del usuario. Todo esto son mecánicas que el usuario deberá de aprender y dominar si desea disfrutar de todo el contenido del videojuego.



Figura 1. Un recurrente comienzo en el videojuego.

Por otra parte, "Minecraft" goza de una opción que lo caracteriza como videojuego y es la de "Craftear" o fabricar. Mediante esta característica, los jugadores y jugadoras combinarán una serie de materiales en un cierto orden para crear todo tipo de objetos necesarios en sus aventuras. Por ejemplo, en la figura 2 se puede ver la interfaz de "Crafteo" o fabricación (solamente accesible a través de las mesas de fabricación y por medio de la interfaz del inventario [aunque más simplificado]), y dentro de la misma, se observan cuáles son los materiales y el orden para fabricar una de las herramientas más básicas del juego; un pico de madera. Los materiales podrán ser obtenidos picando bloques o derrotando enemigos, mientras que el patrón deberá ser adivinado por medio de métodos de ensayo/error y experimentación.



Figura 2. Interfaz de fabricación y creación del pico de madera.

Una vez mencionado el juego original, se presenta la versión del videojuego a trabajar. La consecuente versión nació debido a la creciente popularidad del videojuego y su alto interés por su uso en el contexto educativo, haciendo que la compañía "Mojang", creadores del videojuego "Minecraft", tomaran la iniciativa de desarrollar la versión educativa del juego digital, llamada "Minecraft: Education Edition", exclusiva para ordenador. Esta edición es, en esencia, un reflejo del videojuego "Minecraft", presentando los mismos controles y una interfaz similar, con la diferencia de poseer una serie de añadidos exclusivos y un modo multijugador "LAN". Según Kuhn, estas diferencias alteran la flexibilidad del videojuego original para obtener una estructuración mayor en la nueva versión, siendo incluso más accesible para niños y niñas de corta edad [9]. Se ha de tener en cuenta, de igual modo, que se trata de una herramienta perfecta para la enseñanza de una nueva lengua. Nos detallan Miller y Hegelheimer que el fuerte vínculo creado entre el contenido a enseñar y el contexto en el aula a partir del videojuego, en este caso, "Minecraft: Education Edition", ayudan a un mejor aprendizaje del idioma seleccionado, animando y acercando al alumnado a su propio aprendizaje [10].

ISBN 978-84-09-35708-6

Con estos conceptos ya visitados, pasamos al diseño de una serie de actividades utilizando el videojuego previamente citado para su realización. El conjunto de actividades será propuesto para un curso de 5º de primaria. Dentro de este nivel de aprendizaje podemos encontrar alumnos y alumnas capaces de pensar racionalmente, poseyendo la habilidad de encontrar respuestas lógicas a conceptos abstractos e intricados problemas. A su vez, son estudiantes que, por lo general, se encuentran en una edad donde poseen un nivel moderado en cuanto al uso de las nuevas tecnologías, competentes a la hora de desarrollar de manera exitosa, dadas las instrucciones y recursos necesarios, la competencia digital necesaria para poder avanzar a través del conjunto de actividades propuestas. Por estás razones se ha decidido sugerir a este curso, junto con 6º de primaria, como los ideales para poner a prueba el potencial de videojuego como herramienta educativa.

2. OBJETIVOS, METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES

Para diseñar esta propuesta de aprendizaje se ha tomado como principal objetivo el de acrecentar la competencia digital en el aula, junto con aumentar el rendimiento del estudiantado a través de lo diferente y lo alternativo, teniendo en cuenta la popularidad del juego a tratar y de la reacción que causará en ellos esta idea. Este último punto mencionado será el principal hilo conductor de estas actividades. Traer un concepto a clase que los alumnos y alumnas consideran exclusivo del ámbito lúdico es el factor clave y principal promotor de motivación e ilusión por aprender dentro de esta situación aprendizaje. Gracias a él, se buscará que estos discentes queden con esa reticente sensación de "¿Qué haremos en la siguiente clase de inglés?", que piensen en las posibilidades que ofrece el videojuego y cómo encajar dichas posibilidades con el contenido a trabajar. Estas expectativas culminarán el acto de aprender lo propuesto dentro de esta propuesta diáctica.

Para llevar a cabo la situación de aprendizaje, se ha pensado en el seguimiento de una metodología con la que aprender los contenidos pertinentes a la vez que se practican las cuatro habilidades del idioma inglés, véase: "Writing", "Speaking", "Reading" y "Listening". Como smee ha descrito anteriormente, las cuatro actividades girarán en torno al videojuego "Minecraft: Education Edition", por lo que todos los ejercicios se realizarán en el aula de informática, donde cada alumno y alumna tendrá en su posesión un ordenador asignado con el videojuego instalado en el mismo. Dentro del juego digital, el profesor o profesora irá creando diferentes "Mundos", a los cuales los estudiantes deberán de unirse para trabajar los contenidos de la situación de aprendizaje. Estos "Mundos" serán el lugar dentro del videojuego donde los estudiantes interactúen y aprendan, convirtiéndose en la principal fuente de información para adquirir los contenidos esperados. La herramienta de los "Mundos" es la que dotará al maestro de total libertad a la hora de diseñar actividades, así como de configurar el contenido que se desea integrar en las mismas. Para conocer el cómo crear estos "Mundos" y otros aspectos fundamentales de las siguientes actividades, junto a una explicación más visual y detallada de las mismas, he creado una serie de videos cuyos enlaces estarán presentes en la tabla 1.

Tabla 1. Enlaces correspondientes a la explicación de cada actividad.

Actividades	Enlaces
Tutorial: "Mundos"	https://youtu.be/1BusNyXc1z4
Actividad 1: "Un comienzo cúbico"	https://youtu.be/N5eFM_PtpB4
Actividad 2: "Foto por foto"	https://youtu.be/9YyIaJ6QZL8
Actividad 3: "La Yincana de las preposiciones"	Parte 1: https://youtu.be/NM6QplLHT8I Parte 2: https://youtu.be/CdPGk_gsov4
Actividad 4: "¡Ahora nos toca a nosotros!"	https://youtu.be/1cDGNhm-gz0

ISBN 978-84-09-35708-6

A parte de aprender por medio del videojuego, también se realizarán actividades con material basado en el juego, con el fin de especializarse en las habilidades de "Writing" y "Speaking". El material principal serán las fichas, que servirán, a su vez, como herramienta para repasar lo aprendido dentro del videojuego.

Por otro lado, la metodología es una basada en esfuerzo/recompensa. Toda actividad realizada por el alumnado será recompensada por dos materiales muy comunes sacados del videojuego: los diamantes y los palos de madera. Los primeros se obtendrán por el esfuerzo realizado en las actividades y los segundos por medio del comportamiento. Estos materiales se podrán intercambiar por objetos que, a su vez, equivalen a una serie de recompensas encontradas en una imagen que quedará expuesta frente a la clase. Este sistema de recompensas se encuentra basado en la mecánica de fabricar o de "Craftear" que el videojuego posee. De tal forma que para obtener una de las recompensas expuesta en la imagen citada anteriormente, se deberán de conseguir los materiales pertinentes a su equivalente en objeto. Para ello, existirá otra imagen donde se mostrarán los materiales que se necesitarán para fabricar cada objeto. Como se ha nombrado al principio del artículo, lo que se busca con esta metodología de esfuerzo y recompensa es incentivar al estudiante a no solo disfrutar de las actividades programadas demostrando un buen comportamiento, si no también propiciar una recompensa equivalente al esfuerzo realizado durante las actividades.

Adentrándonos ahora en el aspecto teórico de esta propuesta, se prioriza el aprendizaje del vocabulario y gramática seleccionados, los cuales serán recurrentes a lo largo de las actividades a trabajar. Este contenido será: los lugares en una ciudad o pueblo y el de las preposiciones de lugar. Se ha seleccionado este contenido por su poca complicidad y cercanía al conocimiento del alumnado, esto facilitará la introducción, a su vez, de las mecánicas y controles del videojuego. Se tratan, también, de contenido fácilmente adaptable a las capacidades del juego digital en cuestión, pudiendo ser representados en los "Mundos" sin sumo problema.

El contenido se trabajará a lo largo de cuatro actividades que se desarrollarán en siete sesiones de 50 minutos cada una. En la tabla 2 podemos ver la cantidad de sesiones otorgada a cada actividad junto con el principal objetivo de las mismas. La exacerbada correlación entre tiempo-contenido viene dada, principalmente, por la necesidad de mostrar las capacidades que ofrece el videojuego a la hora de dar cierto contenido de diferentes maneras, pudiendo ver en estas cuatro actividades una combinación de ejercicios que pretendan enseñar el vocabulario seleccionado con otras que solo busquen repasar dicho vocabulario. Cabe mencionar que, antes de dar comienzo con las actividades, se dedicará una sesión para introducir el videojuego a la clase, con el fin de que aprendan lo básico sobre el mismo. Para ello, el mismo videojuego ofrece una serie de "tutoriales" donde se aborda lo esencial con respecto a los controles y funcionamiento del mismo. A través de estas nociones básicas, los estudiantes podrán adentrarse de lleno en el juego digital, y en las actividades diseñadas.

Tabla 2. Objetivos y sesiones de cada actividad.

Actividades	Objetivos	Sesiones
Actividad 1: "Un comienzo cúbico"	-Reintroducir los controles y jugabilidad del videojuego. -Introducir el vocabulario a trabajar.	2
Actividad 2: "Foto por foto"	-Aprender el vocabulario de "Places in a city or town".	1
Actividad 3: "La Yincana de las preposiciones"	-Aprender la gramática de "Prepositions of place".	2
Actividad 4: "¡Ahora nos toca a nosotros!"	-Repasar el vocabulario de "Places in a city or town". -Repasar la gramática de "Prepositions of place".	2

Ahora pasando a las actividades en sí, estas se han diseñado teniendo presentes la temática de la ciudad y pueblo en todo momento para, a partir de este punto, poder abordar el vocabulario de preposiciones de lugar. La propuesta comenzará con una actividad que buscará afianzar en el alumnado lo aprendido a lo largo de los primeros tutoriales en relación a los controles y mecánicas del videojuego, a la vez que comenzar a introducir los contenidos deseados. Con esto en mente, la primera actividad tomará lugar en un "Mundo" ofrecido, de nuevo, por el mismo videojuego, en el cual los alumnos y alumnas disfrutarán de una aventura totalmente en inglés, que transcurrirá en un

ISBN 978-84-09-35708-6

pueblo, resolviendo los misterios que alberga la biblioteca situada en sus entrañas. A lo largo de esta aventura, los estudiantes interactuarán con lo que se denominan "NPC" o "Non Playable Character" (ver figura 3), una serie de personajes con diálogos fijados que acompañarán al jugador por su progreso dentro del "Mundo". Se hará uso de estos "NPC" en todas las actividades como el principal medio por el cual se transmita la información.

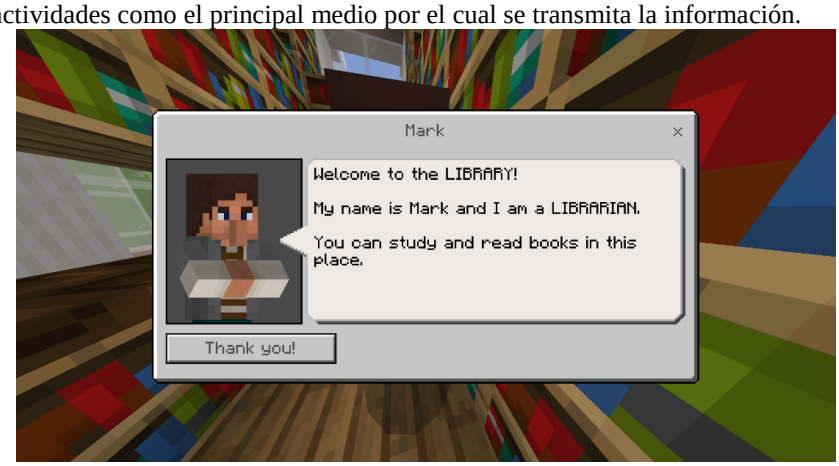


Figura 3. Diálogo de un NPC dentro de una librería.

La siguiente actividad se muestra como la ideal para entender el potencial que el videojuego tiene para enseñar y presentar contenido. En el "Mundo" diseñado para este ejercicio, el alumnado deberá de utilizar unas herramientas exclusivas de esta edición de "Minecraft" para aprender el vocabulario ligado a la propuesta. Estas herramientas se tratan de la "Cámara" y el "Álbum", dos elementos que serán, al igual que los "NPCs", esenciales a lo largo de las siguientes actividades. La "Cámara" presenta la misma funcionalidad que una cámara en la vida real, dando la posibilidad al jugador de capturar una imagen dentro del videojuego. Las imágenes sacadas a través de la cámara serán guardadas en el "Albúm", en donde el alumnado podrá eliminarlas, coleccionarlas o asignarlas un nombre. Con la cámara y el albúm conseguidos, los estudiandes tendrán la misión de explorar el pueblo, visitando diferentes edificios o lugares, mientras conversan con distintos "NPCs", con la consignia de que deberán de sacarle una foto a cada edificio o lugar importante del pueblo para luego escribir en el albúm, su nombre correspondiente en inglés. Pero, ¿en qué momento aprenden ello este vocabulario? De nuevo, en la figura 3, podemos ver un ejemplo de como se les presentaría el vocabulario, y esto es por medio de los "NPCs" ubicados en diferentes lugares del pueblo. Con esta actividad se busca, de igual manera, mostrar la carácterística más llamativa del videojuego: la exploración. Con el fin de acabar la actividad, deberán de explorar los diferentes lugares del pueblo, buscando a los "NPCs" mientras llenan su albúm con fotos de todos los edificios y lugares escritos de forma correcta en inglés.

En las últimas dos actividades, se presenta una misma estructura para exponer los contenidos al alumnado, pero cambiando la dinámica de las mismas, buscando hacer uso de gran parte de las mecánicas que el videojuego proporciona para que los estudiantes aprendan y se diviertan al mismo tiempo.

3. CONCLUSIONES

Para concluir, es indudable que la información obtenida sobre el concepto de gamificación, sus elementos y procesos, han ayudado a comprender la importancia de los mismos, su posible aplicación en el ámbito educativo y de la existencia de numerosos estudios y propuestas ligados a este tema. De la misma manera, ha sido muy enriquecedor el poder conocer, aún más, sobre una de las herramientas de entretenimiento más importantes de nuestros tiempos: los videojuegos. Y, sobre todo, el poder presentar y magnificar al videojuego "Minecraft" dentro del proyecto.

Gracias a la indagación y a la búsqueda de información sobre estos temas, se ha realizado satisfactoriamente una propuesta de situación de aprendizaje con la que poder enseñar contenido vinculado a la asignatura de "Primera Lengua Extranjera: inglés" dentro de la vertiente de educación primaria. A través del conjunto de actividades mostradas dentro de esta situación de aprendizaje, se da a entender las numerosas posibilidades que el videojuego "Minecraft: Education Edition" posee dentro del campo de la educación. El juego digital nos ofrece un gran número de

ISBN 978-84-09-35708-6

oportunidades para afrontar los contenidos del aula de forma innovadora, entretenida y creativa, desarrollando, a su vez, numerosas competencias, destacando, sobre el resto, la digital.

Por otro lado, las posibilidades de este videojuego no solo atienden a la asignatura de "Primera Lengua Extranjera: inglés" ni a la modalidad de educación primaria. Existen actualmente numerosas escuelas, como la escuela de secundaria "Risca Community Comprehensive School" en Wales o el colegio de educación primaria "Avery Elementary School" en Georgia, que usan este videojuego como herramienta para impartir contenidos pertinentes a diferentes áreas. Por lo que, se podría comprobar la viabilidad de esta línea de investigación en otros campos dentro de la enseñanza.

Por último, se ha de mencionar las limitaciones del propio trabajo en cuanto a la falta de una posible aplicación práctica. Es una propuesta innovadora, y al ser innovadora se topa tanto con las ventajas como con las desventajas de esta misma, siendo estas últimas el necesitar de un centro con los suficientes recursos materiales y el de contar con un personal cualificado, que haya sido introducido previamente al videojuego, para poder impartir, de forma efectiva, los contenidos a través de este instrumento. Al mismo tiempo, el uso del videojuego dependerá de cómo reaccione el alumnado a esta forma de enseñar. Se ha de tener en cuenta que, en muchas situaciones, los estudiantes provendrán de un aprendizaje basado en métodos tradicionales, por lo que el paso de una metodología de trabajo a otra debe ser cuidadosa y regulada, no obligando al alumnado a trabajar con una herramienta que no les interesa o que se les presenta muy desafiante para dominar. Aun así, es posible atisbar el potencial que posee este videojuego si son cumplidos los requisitos necesarios.

REFERENCES

[1] Borrás, O. (2015). Fundamentos de la gamificación. Rectorado (UPM), Madrid. http://oa.upm.es/35517/Davis,
[2] Werbach, K. & Hunter, D. (2012). For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. Wharton Digital Press.
[3] Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. & Nacke, L. E. (2011). Gamification: Toward a Definition. Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems.
[4] Lee, J. & Hammer, J. (2011). Gamification in Education: What, How, Why Bother? Academic Exchange Quarterly, 15(2), 1-5. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3714308
[5] Marín, V. (2015, junio). La gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa. Digital Education Review, 27, 1-4. https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/13433
[6] Krashen, S. (1982). Principles and Practice in Second Language Acquisition. California: Pergamon Press.
[7] Corti, K. (2006). Games-based learning; a serious business application. Pixel Learning, 34 (6), 1-20.
[8] Mojang. (2017). Acerca de Minecraft. Minecraft. Consultado el 10 de abril de 2021. https://www.minecraft.net/es-es/about-minecraft
[9] Kuhn, J. (2018, 15 de mayo). Minecraft: Education Edition. Calico Journal, 35 (2), 214-223. https://doi.org/10.1558/cj.34600
[10] Miller, M. & Hegelgeimer, V. (2006). The SIMs meet ESL: Incorporating authentic computer simulation games into language classroom. Interactive Technology and Smart Education, 3(4), 311-328. https://doi.org/10.1108/17415650680000070.

ISBN 978-84-09-35708-6

ISBN 978-84-09-35708-6

Enseñar en tiempos de confinamiento: ¿Cómo mantener la motivación de los/las estudiantes en la enseñanza telepresencial? Propuesta de uso de gamificación

Elena Carretón*[a], Elisenda Pulido Melián[b], Alejandro Suárez-Bonnet[c], Rodrigo Morchón[d]

[a]Facultad de Veterinaria, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; [b]Departamento de Química. Instituto de Estudios Ambientales y Recursos Naturales (iUNAT). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; [c]The Royal Veterinary College. Hawkshead Lane, AL9 7TA, Hatfield, United Kingdom; [d]Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca

ABSTRACT

La metodología de enseñanza telepresencial ha supuesto una excelente estrategia durante la pandemia provocada por la Covid-19, permitiendo continuar la docencia durante el estado de alarma. Sin embargo, también ha supuesto que el personal docente se haya visto obligado a adaptarse muy rápidamente al uso de nuevas tecnologías y métodos didácticos, poniendo de relieve una falta de recursos adecuados en muchos casos. Además, durante esta inesperada situación se ha observado una serie de problemas y carencias en el alumnado; principalmente, destacan la falta de compromiso y motivación, el aislamiento social, o la falta de desarrollo de habilidades comunicativas. Para solventarlas existen múltiples herramientas y metodologías que se podrían aplicar. Aquí se plantea el empleo de la gamificación como una herramienta para mejorar el rendimiento y motivación de los/las estudiantes en la Educación Superior telepresencial. La gamificación se define como un método de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo, con el objetivo de lograr mejores resultados. Así, se planteará una serie de actividades a aplicar durante el curso académico que contemplan diferentes herramientas de gamificación. Entre las aplicaciones propuestas, se mencionarán Quizziz, Kahoot!, EDPuzzle, Educaplay, Nearpod o ClassCraft.

Keywords: Gamificación, e-learning, motivación, rendimiento, tele-enseñanza, clases telepresenciales

*elena.carreton@ulpgc.es; tlf: 928457426

1. INTRODUCCIÓN

La pandemia que provocó la propagación del virus causante de la COVID-19 supuso un hito a nivel histórico que, desde el punto de vista educativo, obligó a cerrar centros de todo el mundo, afectando a más del 70% de los/las estudiantes de todo el globo[1]. En este escenario de incertidumbre, la comunidad educativa se enfrentó en tiempo récord adaptar la metodología para la formación a distancia de su alumnado.

El cambio repentino de la enseñanza presencial a telepresencial es un desafío tanto para profesores como para estudiantes siendo varios los problemas a los que se enfrentan[2-3]. Por un lado, están los relacionados con el medio digital como son la falta de conocimientos técnicos informáticos, los problemas de acceso a internet u ordenadores obsoletos[4] pero, también existen otros como son la correcta gestión del tiempo y la falta de automotivación[5]. Así, uno de los desafíos más comunes de la enseñanza telepresencial que los profesores deben superar es la falta general de motivación del alumnado, potenciada por la falta de *feedback* y el aislamiento social[3,6]. Para superar este obstáculo, es importante hacer que el curso sea lo más atractivo e inspirador posible.

Los conocimientos digitales no suelen ser un problema en los/las estudiantes de este tiempo y éstos presentan una alta destreza en el uso de las TIC. Los/las estudiantes han nacido, o bien han sido criados y educados en ambientes rodeados de tecnología. Su contexto social y vital está influido por este hecho y esperan que el aprendizaje sea lo más rápido, sencillo y entretenido posible, maximizando la relación entre resultados obtenidos y tiempo de estudio[7]. Por ello, hoy en día los profesores tienen que usar diferentes métodos y enfoques de enseñanza que permita a los/las estudiantes ser

ISBN 978-84-09-35708-6

participantes activos motivados y comprometidos con su propio aprendizaje. Los paradigmas pedagógicos modernos y las tendencias en educación, reforzados por el uso de las TIC, crean requisitos previos para el uso de nuevos enfoques y técnicas para implementar el aprendizaje activo. La gamificación es una de estas tendencias.

La gamificación es un concepto reciente, que básicamente se define como "usar la mecánica basada en el juego, la estética y el pensamiento del juego para involucrar a las personas, motivar la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas" [8]. En el contexto de la educación, la gamificación implica agregar una capa de "juego" en el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo a los usuarios realizar tareas y alentar diferentes actitudes o cambios en comportamiento humano, así como desarrollar cualidades como la persistencia, la creatividad y la resistencia[9].

Para crear una intervención de gamificación efectiva, se debe identificar los objetivos o metas de aprendizaje que se desean alcanzar, ya que la gamificación no es una herramienta educativa realmente valiosa si no cumple con los objetivos de aprendizaje[10]. Además, es imprescindible un diseño de calidad, teniendo en cuenta elementos como recompensas, seguimiento del progreso, autoevaluación, participación, comunicación y libertad para fallar[11]. Es importante que el juego sea divertido: hay muchas maneras de equilibrar la diversión y el compromiso mientras se educa al mismo tiempo. Finalmente, es necesaria una fase de evaluación en la que se podrá determinar si el elemento gamificador ha logrado sus objetivos. Independientemente de lo que se decida hacer, el/la docente debe asegurarse de que no le quite la experiencia de aprendizaje, sino que le agregue: el juego no debería ser el elemento más importante del proceso ya que es el contenido lo que debe ser la estrella del espectáculo; en otras palabras, la materia que el alumnado debe adquirir y retener debe ser la máxima prioridad[10,12].

Si bien la enseñanza telepresencial ya lleva años instaurada en determinado tipo de universidades y en cierto tipo de enseñanzas, la situación actual vaticina que su implementación será amplia en aquellas enseñanzas tradicionalmente presenciales. Aún más, algunos expertos indican que, una vez el coronavirus causante de la Covid-19 sea controlado, seguramente la modalidad de enseñanza online continuará integrada dentro de la enseñanza presencial[13]. Esta adaptación supone una serie de inconvenientes: la adaptación súbita de la modalidad presencial a la modalidad online no es fácil ni para el profesorado ni para el alumnado y está conllevando una serie de dificultades. Entre ellas, como se ha comentado, se encuentra la falta de motivación y la “deshumanización”. La falta de cercanía, la carga afectiva y la colectividad del estudiantado podrían ser parte de los motivos para esta aparente disminución de motivación que se está observando.

Por ello, se propone el diseño de un modelo de gamificación durante la enseñanza telepresencial, como herramienta para aumentar o mantener la motivación, y fomentar el aprendizaje online del alumnado. Para ello, se propone como ejemplo la asignatura de Técnicas de Análisis Hematológico, en los estudios de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis Clínico y Biomédico.

2. PROPUESTA DE GAMIFICACIÓN

2.1. Contextualización y análisis de necesidades

Esta propuesta teórica se enmarca en la impartición telepresencial de la asignatura “Técnicas de Análisis Hematológico” dentro de los estudios de Grado Superior: Laboratorio Clínico y Biomédico. La competencia general de este título consiste en realizar estudios analíticos de muestras biológicas, siguiendo los protocolos normalizados de trabajo, aplicando las normas de calidad, seguridad y medioambientales establecidas, y valorando los resultados técnicos, para que sirvan como soporte a la prevención, al diagnóstico, al control de la evolución y al tratamiento de la enfermedad, así como a la investigación, siguiendo los protocolos establecidos en la unidad asistencial.

Se decidió llevar a cabo esta propuesta tras realizar una serie de preguntas a través de un cuestionario online, anónimo y voluntario, empleando Google Forms, a 12 estudiantes de la asignatura indicada, relacionadas con la motivación y rendimiento desde el inicio de las clases telepresenciales. Los/las estudiantes tenían entre 18 y 25 años, siendo 75% mujeres y 25% hombres. El 83,4% indicaban que se habían adaptado mal o muy mal a la tele-enseñanza y el 16,6% se había adaptado bien o muy bien. Cuando se preguntó por su rendimiento, el 91,7% consideraron que les costaba más estudiar y concentrarse, el 8,3% indicó que se concentraba-estudiaba igual, y nadie indicó que se concentraba mejor desde el inicio de la telepresencialidad. Mientras que en el lado positivo se indicaba el haber ganado tiempo personal por evitar desplazamientos al centro docente y recibir clases en la comodidad de su casa (41,6%), en el lado negativo destacaba el mayor aburrimiento durante las clases (41,6%), mayor dificultad para ponerse a estudiar (25%) y que *se enteran menos durante las clases* (sic) (16,7%).

ISBN 978-84-09-35708-6

2.2. Herramientas de gamificación

Se optó por el empleo de varias plataformas gratuitas de acceso online que permitieran crear diversas actividades gamificables, cuyo uso permitiera la posibilidad de mantenerse durante un largo periodo de tiempo y se estableciera una cohesión entre ellas para facilitar la adhesión de los/las estudiantes a largo plazo. Dichas plataformas fueron las siguientes:

Classcraft: es una herramienta digital desarrollada en entorno web, que originalmente está basada en los juegos de rol que surgieron a finales de los años 70 como "Dungeons and Dragons" y que actualmente gozan de una gran popularidad, hasta el punto de ser una de las modalidades de juegos digitales más jugados (p. ej. "The Witcher", "Final Fantasy", "Assassin's Creed" o "World of Warcraft"). Classcraft es un juego de rol en línea que usa riesgos y recompensas del mundo real para enriquecer la motivación por el aprendizaje dentro de las aulas. El estudiantado puede jugar en equipos de guerreros, magos y curanderos, cada uno con poderes únicos que en unos casos pueden ejercer individualmente pero en otros de manera colectiva colaborativa[14]. Los poderes son una de las características más importantes de ClassCraft y son totalmente personalizables. Representan los privilegios que los/las jugadores/as ganan conforme van progresando en el juego y son una de las principales razones de que al alumnado le guste este juego. Cuanto mejor lo hacen, no sólo en nota académica sino ayudando a sus compañeros y teniendo una conducta adecuada, más puntos y poderes reales desbloquean según sea el sistema de castigos y recompensas definido por el/la docente. El rol del profesor en clase será similar al que realiza un Director de Juego en una partida clásica de un juego de rol; es decir, sus funciones son las de organizar y dirigir el juego y a sus jugadores. Como si se tratara de una clase, el Director de Juego debe moderar, pensar qué acciones son recompensables y cuáles no, motivar el trabajo en equipo y estimular la competitividad dentro de unos parámetros aceptables. Los/las estudiantes interpretarán diferentes roles a través de los cuales tratarán de acabar con éxito las diferentes aventuras en las que el Director del Juego les involucrará, mientras reciben los conocimientos impartidos por el mismo a través del juego. Los/las alumnos/as no solo irán ganando o perdiendo puntos en cada una de las misiones que se les encomiende, sino que también podrán ganar o perder en el día a día de las clases normales. Por ejemplo: ser puntual o impuntual a la clase, entregar o no las tareas a tiempo, ser participativo, etc. Además, al principio de cada una de las clases se puede activar un evento, denominado "*los Jinetes de Vay*", que consiste en que, de manera totalmente aleatoria, los/las estudiantes pueden ganar algunos puntos, tener que asignar los suyos a otros/otras estudiantes, deberán realizar una tarea sorpresa…

Quizziz / Kahoot!: Kahoot! es quizá el elemento de gamificación más conocido y empleado hoy en día. Es un sistema de respuesta estudiantil que involucra a los/las estudiantes a través de cuestionarios, discusiones y encuestas prefabricadas o improvisadas. Una vez que se agrega la pregunta, el profesor puede incluir hasta cuatro respuestas para que los/las estudiantes elijan. Las preguntas se muestran en la pantalla con opciones de respuesta que los/las estudiantes pueden seleccionar desde sus dispositivos. Una vez que los/las estudiantes hacen sus selecciones, se muestra la respuesta correcta junto con un gráfico que muestra cuántos estudiantes seleccionaron cada una de las respuestas posibles. Los puntos se otorgan no solo por responder la pregunta correctamente sino también por la rapidez con la que se ha hecho. Quizziz es muy parecido al anterior, aunque menos conocido. Los fundamentos son los mismos pero tiene pequeñas diferencias. Por ejemplo, los enunciados de las preguntas también aparecen en cada uno de los dispositivos junto a las posibles respuestas. Además, también se pueden mandar como actividad para casa. Quizziz también asigna avatares a los jugadores mejorando su aspecto gamificable, y es posible crear varios "memes" o imágenes que aparezcan después de cada respuesta. Permite variaciones, como mostrar o no la respuesta correcta si el/la estudiante se ha equivocado y dar una segunda oportunidad si la primera respuesta fue incorrecta. Además, existe la opción que permite a los/las estudiantes revisar sus fallos al terminar la prueba.

EDpuzzle: EDpuzzle permite que el/la docente transforme cualquier video en una píldora educativa. EDpuzzle es una plataforma que básicamente funciona con videos; permite crearlos, modificarlos, añadir audios o explicaciones sobre los mismos. Se pueden seleccionar videos procedentes de diferentes plataformas, como YouTube, para posteriormente editarlos según conveniencia o seleccionar el fragmento que interese. Además, en cada video se pueden intercalar preguntas para valorar el nivel de comprensión, de adhesión o aprendizaje de lo expuesto. Hasta que no sean respondidas, el metraje no se reanuda. El profesorado puede revisar las respuestas de los/las estudiantes, y otro tipo de datos proporcionados por EDpuzzle, como tiempo de visionado, si lo interrumpió en algún momento… Todo ello podría, por ejemplo, permitirle realizar una evaluación del aprendizaje.

Educaplay: Educaplay una plataforma gratuita para la creación de actividades educativas multimedia que nos permite crear diferentes juegos en línea con los cuales es posible generar novedosos escenarios evaluativos para reforzar el aprendizaje, de forma individual o colaborativa. Las actividades que se pueden desarrollar son de 14 tipos: adivinanzas,

ISBN 978-84-09-35708-6

crucigramas, dictados (con audios), completar, diálogo (empleando audios), ordenar letras, ordenar palabras, relacionar columnas o mosaico, construcción de mapas interactivos, presentación, ruleta de Palabras, sopa de letras, test, video Quiz. Es posible configurar en la actividad interactiva parámetros como: máximo número de intentos, puntuación, rankings de mejores puntuadores, límite de tiempo, etc. La plataforma tiene una característica interesante desde el punto de vista participativo, ya que las actividades pueden ser compartidas públicamente y, además, se pueden buscar en función de su temática y nivel educativo.

Nearpod: Nearpod es una herramienta web, también disponible como app, con la finalidad de crear presentaciones interactivas, que incluyan diversas actividades como cuestionarios, encuestas y otras actividades, para que el/la estudiante interaccione mientras el/la profesor/a va pasando la presentación. Generalmente, el/la docente hace una sesión «en vivo» compartiendo con los/las estudiantes esa misma presentación, que pueden ver desde sus teléfonos móviles. Nearpod permite añadir elementos para que el estudiantado interactúe durante la clase. Por ejemplo, incorporando preguntas tipo test, preguntas abiertas, encuestas, actividades para dibujar o subir imágenes, rellenar espacios en blanco de un texto y de estímulo de memoria. Además de los elementos interactivos, el/la docente podrá añadir contenidos a la presentación, como archivos en pdf, videos de YouTube, audios, páginas web, una simulación PhET, una galería de imágenes e inclusive un recorrido virtual de lugares o paisajes en 360 grados, o un feed de Twitter. Es posible crear clases en Nearpod y que los/las alumnos/as puedan consultarlas desde cualquier lugar y momento. Además, existe la posibilidad de configurar la presentación en modalidad «Tarea» para que los/las estudiantes lleven a cabo las actividades propuestas una vez finalizada la clase. Igualmente, es posible agregar al final de la presentación un cuestionario similar a Quizziz o Socrative, donde los/las estudiantes tendrán avatares personalizados y deberán "correr" para llegar los primeros a la meta.

2.3. Planteamiento del juego transversal ClassCraft

ClassCraft será el "hilo argumental" que una todas las actividades de gamificación online que se desarrollen a lo largo del curso, con la intención de lograr captar el interés y compromiso del estudiantado a esta iniciativa. Los/las estudiantes, como personajes de ClassCraft, deben unirse en equipos para completar una tarea: deben liberar al *Maestro de la Alquimia* de las garras de los lacayos del *Dictador Pseudocientífico*. Para ello, deberán embarcarse en una aventura, en la que deberán superar diversos niveles y obstáculos, gracias a sus conocimientos sobre hematología. El profesor, que será el Director del Juego (*Maestro de las Llaves*) será quien les guíe por esta aventura.

Los personajes acumularán puntos de salud o puntos vitales (HP), necesarios para seguir "vivos" en el juego; puntos de experiencia (XP), necesarios para que puedan avanzar hacia niveles superiores y para lograr obtener nuevos poderes; puntos de acción (AP), cuyo uso les permitirá emplear los poderes que han ganado. Todos estos puntos serán obtenidos o restados en función de su comportamiento en la vida real (ser puntual, hacer las tareas, participar en las clases…), en todo caso, será el/la docente quien decida qué situaciones suman y qué situaciones restan puntos. Cuando un jugador pierde todos los HP, cae en batalla y tiene que lanzar los *dados malditos* para regresar al juego con 1 HP; además, todos sus compañeros de equipo pierden 10 HP. Los *dados malditos* contienen seis sentencias que pueden personalizarse en las reglas del juego (p. ej. regalar 100 XP a un compañero de otro equipo, cantar una canción de moda a toda la clase, preparar un ejercicio para que los compañeros lo hagan durante la próxima clase…). Además, si los/las jugadores/as tienen el poder correcto y escogen usarlo, pueden salvar a un compañero que ha perdido todos sus HP.

2.4. Desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje mediante gamificación

Las actividades gamificadas se realizarán mediante el uso de plataformas virtuales y llevando a cabo juegos individuales y cooperativos, idealmente a lo largo de 5-6 meses durante el curso académico. Para este trabajo, se expondrán a modo de ejemplo sesiones por duración de 2 meses aproximadamente poniendo como ejemplo la asignatura de Técnicas de Análisis Hematológico, en los estudios de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis Clínico y Biomédico. Cada una de estas sesiones descritas se plantea para ser llevada a cabo una vez por semana, si bien las normas de ClassCraft, el juego transversal que hará de nexo de unión entre las diferentes modalidades de gamificación, pueden aplicarse en todas las clases telepresenciales (asignación de puntos, etc).

SESIÓN 1: A desarrollar durante la clase telepresencial. Esta sesión se destinará a explicar el proyecto, describiendo el objetivo propuesto (mejorar la calidad de la enseñanza, reforzar conceptos, mejorar motivación y contribuir a un mejor ambiente en la clase) y la normativa y el funcionamiento de la plataforma ClassCraft. Después, el/la docente propondrá

ISBN 978-84-09-35708-6

los grupos a crear, se resolverán preguntas y dudas iniciales. Después de la clase, se enviará la invitación a cada uno de los/las estudiantes para que se den de alta, personalicen sus personajes y escojan sus poderes. Además, se le pedirá a cada equipo que escojan un nombre, un escudo y se lo comuniquen al profesorado.

SESIÓN 2: *Los jinetes de Vay*. A desarrollar durante la clase telepresencial. Se llevará a cabo la primera sesión de prueba en la plataforma de ClassCraft para comprobar que los/las estudiantes se han familiarizado con la interfaz. Al inicio de la clase, y como se hará posteriormente en cada una de las clases siguientes de manera rutinaria, el/la profesor/a (Director del Juego) comienza con una tirada de "*Los Jinetes de Vay*", en la que sucede un suceso aleatorio. Los eventos aleatorios pueden ser tantos como el profesor decida. A modo de ejemplo, aquí se proponen algunos: "*La Fortuna del Laboratorio*": Un equipo gana 200 XP, "*El ataque de los pseudocientíficos*": Todos los/las estudiantes pierden 30 HP, "*La penitencia del Técnico Encantador*": El jugador con menos XP debe contar un chiste al resto de la clase.

SESIÓN 3: *La anciana longeva*. A desarrollar en casa. Se inicia la primera misión en ClassCraft. En ella, cada estudiante debe superar una serie de búsquedas que corresponderán a diversas tareas que el/la docente irá encargando. Cada aventura se describirá acompañada de un texto acorde al tono del juego. A modo de ejemplo, se incluye aquí uno de ellos: "*Tu aventura en el fantástico Reino de Classcraft da comienzo en una pequeña isla del norte. Te encuentras descansando en una casa de la última andanza. Una paloma mensajera entra por la ventana con un mensaje en la pata. Con cuidado, desatas el nudo de la pata del pájaro y desenrollas el tubo de papel. Es un mensaje del Maestro de la Alquimia, que te pide que busques la Llave Mágica del Laboratorio y que la lleves a la Isla de Sangre, que permitirá liberarle de la prisión en la que la Hermandad de la Pseudociencia, liderada por el Dictador Pseudocientífico, le ha encarcelado. Llegas al Acantilado de la Hematopoyesis y una anciana longeva te espera al filo del acantilado. ¿Qué buscas por este acantilado? - pregunta la vieja. -Me envía el Maestro de la Alquimia para encontrar una llave mágica- contestas con voz autoritaria. -Para hallar la Llave Mágica del Laboratorio tendrás que superar algunas pruebas durante la búsqueda - te explica la veterana señora. -Estoy preparado para cualquier situación que pueda encontrar- replicas a la anciana. -Una de las mayores dificultades consiste en superar el acantilado de la hematopoyesis- dice la anciana. -Estoy preparado para superarlo, el Maestro de la Alquimia me ha entrenado para ello. -Debes trabajar duro para no caer en el Mar de las Interpretaciones Incorrectas. Ten cuidado y no falles en el intento. Si lo consigues te daré una hoja del árbol azul y un papel para convocar al hada. - Está en la navaja y está en el cuaderno, se cae del árbol antes del invierno – lees el papel en voz alta pero no entiendes nada, ¿será una adivinanza? A continuación, se describe la tarea a llevar a cabo. Consistirá en completar un crucigrama construido empleando la plataforma de EducaPlay, que será un repaso de la unidad temática 1, la hematopoyesis. Deberás concluir correctamente el siguiente crucigrama con palabras procedentes del sistema hematopoyético. Al terminar, haz una captura de pantalla del resultado del crucigrama y envíalo en la mensajería al Maestro de las Llaves. Cuando el Maestro del juego lo compruebe podrá recompensarte el esfuerzo que has dedicado"*. Posteriormente, se describe la tarea a realizar, que será registrarse en la plataforma Educaplay y realizar el crucigrama propuesto antes de la fecha indicada. Se ofrece como recompensa 150 XP y 20 AP a todos los jugadores.

SESIÓN 4: *El Hada del Bosque Azul*. A desarrollar durante la clase telepresencial. En esta sesión, se completará un cuestionario de Kahoot! donde se repasan conceptos aprendidos durante las unidades temáticas 2 y 3 ("técnicas de tinción de extensiones" y "Manejo de equipos automáticos de análisis hematológico. El hemograma". La recompensa variará en función de la posición obtenida en el juego.

SESIÓN 5: *El Estanque Encantado*. A desarrollar en casa. En esta sesión, se presentará un vídeo creado mediante la plataforma de EDpuzzle. El vídeo hará las veces de microscopio virtual, en el que se irán mostrando imágenes de frotis sanguíneos y en el que el/la jugador/a deberá responder a las preguntas planteadas en cada una de ellas. El/la docente recibirá las respuestas de los/las alumnos/as a cada uno de los frotis sanguíneos, así como el tiempo total empleado en su resolución. Con ello, se pretende llevar a cabo un repaso de la unidad didáctica 4 ("Aplicación de técnicas de análisis hematológico al estudio de la serie roja"). La recompensa variará en función de la posición obtenida en el juego.

SESIÓN 6: *La Prueba del Ogro*. A desarrollar durante la clase telepresencial. En esta tarea, se plantea un repaso de las unidades 1 a 4, empleando la plataforma Educaplay. Esta vez, la metodología escogida ha sido la que imita al concurso del rosco de Pasapalabra. Por equipos, deberán resolver los acertijos en el mínimo tiempo posible. Se premiará al equipo ganador.

SESIÓN 7: *La Playa de la Hemorragia*. A desarrollar en casa. En esta sesión, los/las estudiantes tienen que resolver una serie de preguntas. Como se trata de una actividad para realizar en casa, se ha optado por la aplicación Quizziz. Los/las jugadores/as deben darse de alta y resolver 20 preguntas que pueden ser tipo test, verdadero-falso, respuestas cortas… El/la profesor/a recibirá la notificación cuando el/la estudiante termine el ejercicio, con el número de aciertos y fallos, tiempo transcurrido y fecha de realización. En este juego, se permite que los/las alumnos/as que hayan fallado una pregunta la primera vez puedan volver a intentar responderla correctamente. Las preguntas planteadas formarán parte del temario impartido en las unidades 4 ("Aplicación de técnicas de análisis hematológico al estudio de la serie roja") y 5

ISBN 978-84-09-35708-6

("Aplicación de técnicas de análisis hematológico al estudio de las series blanca. Enfermedades neoplásicas de la sangre").

SESIÓN 8: *La Batalla contra la Hermandad de la Pseudociencia*. A desarrollar durante la clase telepresencial. La "Batalla de Jefes" es un juego de preguntas y respuestas que generalmente sirven para repasar los contenidos que han sido impartidos en las clases, y que está integrado dentro del mismo ClassCraft. Los personajes van a enfrentarse a un monstruo, un "jefe" de los malos, que el/la profesor/a ha escogido con anterioridad. Estas batallas suponen una manera amena y divertida en la que los/las estudiantes repasen conceptos y también para evaluar sus avances y nivel de aprendizaje. Durante la batalla, las preguntas aparecerán en la pantalla que tendrá abierta el/la docente, y los/las estudiantes irán contestando en voz alta según van apareciendo. En esta sesión, se repasarán conceptos de las unidades temáticas 4 y 5. Para crear esta actividad, el/la docente añade las preguntas y respuestas. Después, deberá decidir los HP que se pierdan/ganen en cada pelea. Se debe preparar una cantidad de preguntas suficientes para que los/las estudiantes puedan fallar alguna de ellas, pero a pesar de ello seguir teniendo la oportunidad de ganar la batalla. La batalla podrá tener lugar entre el monstruo y estudiantes individuales o por equipos. Si la respuesta es correcta, dañará al monstruo, pero si se equivocan, el monstruo les dañará a ellos. Existe un factor aleatorio que ludifica más esta actividad, de manera que los ataques pueden fallar y no provocar ningún daño, o bien ese daño puede ser doblemente grave.

SESIÓN 9: *El rescate del Maestro de la Alquimia.* A desarrollar durante la clase telepresencial. En esta sesión se plantea el empleo de la plataforma Nearpod para desarrollar la clase teórica correspondiente a la unidad 5. Durante su exposición, se agregarán elementos interactivos: preguntas tipo test, preguntas abiertas, encuestas, lluvia de ideas... se puede agregar al final la actividad "Time to Climb", en la que los/las estudiantes harán una carrera contrarreloj hacia la cima de la montaña mientras responden preguntas de opción múltiple.

SESIÓN 10: Fase de cierre. Evaluación de la actividad de gamificación. En esta fase final se procederá a enviar a los/las estudiantes un cuestionario online, anónimo y voluntario, en el que deberán rellenar una serie de campos que permitan valorar la implantación, eficacia y satisfacción de la implantación de esta experiencia.

3. DISCUSIÓN

Los/as docentes de todos los niveles educativos han reiterado la falta de motivación y la disminución del rendimiento de sus estudiantes durante la docencia virtual desarrollada durante la pandemia. Si ya de por sí la motivación y la participación son desafíos importantes para el sistema educativo[15], la docencia virtual los ha puesto en evidencia aún más. Esto también se ha visto reflejado en la encuesta realizada a los/las estudiantes del Grado Superior: Laboratorio Clínico y Biomédico. La gamificación es una herramienta muy útil para estimular la participación de los alumnos/as en el aula, brindar a los/las docentes mejores herramientas para guiar y recompensar a los/las estudiantes, y lograr que los/las estudiantes se esfuercen y motiven por lograr el aprendizaje. Tiene la capacidad de ayudar a convertir la educación en una experiencia positiva y divertida.

Mediante esta propuesta se pretende corroborar que el uso de la gamificación puede interaccionar de manera positiva tanto en el aspecto cognitivo, como aspecto emocional y social, contribuyendo a una mayor motivación, compromiso y rendimiento académico[16,17].

Para llegar al área cognitiva, el diseño de la experiencia incluye un conjunto de reglas en el que los/las estudiantes deben obtener ciertas habilidades. Los sistemas de recompensas virtuales se utilizan para impactar el área emocional del estudiantado: sistemas de puntuación, puntos de experiencia, elementos, recursos, logros, comentarios, mensajes, animaciones y contenido. Para impactar el área social del estudiantado, se emplean interacciones cooperativas, competitivas y sociales. Algunos de los elementos gamificados más populares que impactan en el área social son las tablas de clasificación y las insignias, porque se pueden mostrar públicamente[18]. Más aún, los usuarios podrán convertirse en guerreros, magos o curanderos, de manera que adopten roles que permiten explorar nuevos aspectos de sí mismos dentro del espacio seguro que presenta el juego[19]. Un ejemplo claro sería el del/ la estudiante tímido/a que, en el contexto de la gamificación, se convierte en un/una gran guerrero/a cuya misión es liderar equipos de jugadores en enfrentamientos contra huestes de demonios malignos. Además, el juego puede proporcionar credibilidad social y reconocimiento por logros académicos, que de otra manera podrían permanecer invisibles[16].

Los juegos evocan emociones intensas y de gran importancia emocional, que abarcan desde la curiosidad hasta la alegría, o la frustración, proporcionando múltiples experiencias positivas desde el punto de vista emocional, como son el

 ISBN 978-84-09-35708-6

optimismo y el orgullo[8]. Aquí, se pretende transformar emocionalmente la experiencia negativa del fracaso en una experiencia positiva. Debido a que el sistema de gamificación involucra experimentaciones persistentes y repetidas, también implican fallas repetidas. De hecho, en muchas ocasiones, la única forma de aprender a jugar es fallar repetidamente, aprendiendo algo cada vez[16]. Por esto, los juegos propuestos son un gran apoyo para enseñar a los usuarios a persistir cuando estén experimentando emociones negativas; es más, podrían lograr transformarlas en experiencias positivas. La gamificación sustenta esta percepción positiva hacia el fracaso al acelerar la retroalimentación, ya que los jugadores pueden seguir intentándolo hasta que tengan éxito, lo que significa que arriesgan muy poco al hacerlo fomentando la actitud positiva. Esto contrarresta la experiencia docente tradicional, donde el riesgo de obtener un fracaso es elevado, se juegan mucho al fallar y los periodos de retroalimentación se prolongan demasiado en el tiempo. Así, la gamificación puede ser una herramienta de gran valor para enseñar resistencia frente a la posibilidad de fracaso, al reformular el fracaso como una parte imprescindible del aprendizaje[8].

Para evaluar que el proyecto de gamificación ha sido diseñado e implementado adecuadamente, será necesario la observación y valoración del nivel de participación y cooperación durante las clases telepresenciales y las actividades de gamificación, así como la actitud de los/las estudiantes. De esta manera, se tratará de valorar subjetivamente si el nivel de motivación e interés de los/las estudiantes se ha visto influenciado positivamente. Además, es recomendable enviar un cuestionario de evaluación anónimo al estudiantado, para evaluar aspectos como el trabajo en equipo, la cohesión grupal, o la toma de decisiones en conjunto. Además, los/las alumnos/as podrán indicar su opinión sobre la implementación de la experiencia, así como indicar las posibles mejoras o modificaciones necesarias para su optimización en futuros cursos. Para evaluar la consecución de los objetivos didácticos, se deberá valorar los resultados de las diferentes pruebas que se han ido proponiendo a lo largo del curso, tanto teóricas como las englobadas en las actividades de gamificación. En este sentido, comparar los resultados obtenidos en las pruebas teóricas y aquellos obtenidos en las tareas de gamificación, así como comparar los resultados de otros cursos académicos donde no se ha incorporado esta metodología, podría ayudarnos a determinar si el proyecto ha sido un éxito o no.

4. CONCLUSIONES

Esta propuesta se creó con el objetivo de estimular la motivación e implicación de los/las estudiantes durante la enseñanza virtual. Dado que es una modalidad que cada vez está adquiriendo mayor importancia, es necesario desarrollar metodologías docentes orientadas a mejorar el aprendizaje, entre las que la gamificación representa una brillante oportunidad.

Es importante tener en cuenta que la gamificación no es la solución para todo. Se deben diseñar proyectos de gamificación que aborden los auténticos desafíos que se plantean en la enseñanza telepresencial y que se centren en aquellas vertientes donde la gamificación puede proporcionar el máximo valor. A medida que la gamificación se extiende por todo el mundo, hay pocas dudas de que también afectará a los centros educativos. Para optimizar su uso y resultados, su uso se debe basar en la investigación y en una buena implantación fundada en necesidades reales de cada centro educativo. Utilizando adecuadamente el gran potencial de la gamificación es posible emplearlo en el aprendizaje, para proporcionar al estudiantado herramientas que les permita transformarse en altos “puntuadores” y, básicamente, en ganadores en la vida real.

REFERENCIAS

[1] Unesco. “La respuesta de la UNESCO al Covid-19”, 2020. Disponible en: https://es.unesco.org/covid19/educationresponse (12 octubre 2021)

[2] Fichten, C. S., Ferraro, V., Asuncion, J. V., Chwojka, C., Barile, M., Nguyen, M. N., Klomp, R. and Wolforth, J. “Disabilities and e-learning problems and solutions: An exploratory study”. J Educ Techno Soc, 12(4), 241-256 (2009)

[3] Truong, H. M. “Integrating learning styles and adaptive e-learning system: Current developments, problems and opportunities”. Comput. Hum. Behav., 55, 1185-1193 (2016)

ISBN 978-84-09-35708-6

[4] Garrison, D. R. and Anderson, T. [El e-learning en el siglo XXI]. Ediciones Octaedro, Barcelona (2010)

[5] Keller, J. and Suzuki, K. "Learner motivation and e-learning design: A multinationally validated process". J. Educ. Media Mem. Soc., 29(3), 229-239 (2004)

[6] Arkorful, V. and Abaidoo, N. "The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education". ITDL, 12(1), 29-42 (2015)

[7] Carneiro, R., Toscano, J. C. and Díaz, T. [Los desafíos de las TIC para el cambio educativo]. Fundación Santillana, Madrid (2010).

[8] Kapp, K.M. [The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education]. John Wiley & Sons, New Jersey (2012).

[9] Lee, J. and Hammer, J. "Gamification in Education: What, How, Why Bother". Acad. Exch. Q., 15(2). 1-5 (2011).

[10] Strmečki, D., Bernik, A. and Radošević, D. "Gamification in e-learning: Introducing gamified design elements into e-learning systems". J. Comput. Sci., 11(12), 1108-1117 (2015).

[11] Enders, B. and Kapp, K. [Gamification, games, and learning: What managers and practitioners need to know]. The e-learning Guild, California (2013).

[12] Urh, M., Vukovic, G., Jereb, E. and Pintar, R. "The model for introduction of gamification into e-learning in higher education". Procedia Soc Behav Sci, 197(25), 388-397 (2015).

[13] Fernández Manjón B, Martínez Ortiz I. and Calvo Morata A. E-learning: el modelo que ha venido para quedarse, 2020. Disponible en: https://www.ucm.es/otri/file/tribuna-elearning-con-formato (12 octubre 2021)

[14] Sanchez, E., Young, S. and Jouneau-Sion, C. "Classcraft: from gamification to ludicization of classroom management". Educ. Inf. Technol., 22(2), 497-513 (2017).

[15] Bridgeland, J.M., DiIulio Jr, J.J. and Morison, K.B. [The silent epidemic: Perspectives of high school dropouts]. Civic Enterprises, Washington (2006).

[16] Gee, J. P. Learning and games. In Katie Salen (Ed.) [The ecology of games: Connecting youth, games, and learning]. The MIT Press, Cambridge (2008).

[17] Dicheva, D. "Gamification in education: A Systematic mapping study". Educ. technol. soc., 18(3), 75–88 (2015).

[18] Domínguez, A., Saenz-De-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C. and Martínez-Herráiz, J. J. "Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes". Comput Educ., 63, 380-392 (2013).

[19] Nasir, N.I.S. and Saxe, G.B. "Ethnic and academic identities: A cultural practice perspective on emerging tensions and their management in the lives of minority students". Educ. Res., 32(5), 14-18 (2003)

 ISBN 978-84-09-35708-6

El uso de la plataforma de videos Tik Tok como recurso pedagógico de enseñanza multidisciplinaria

Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites* [a,b], Edgar Ezequiel Luna Sánchez[c,d], Sonia Ivone Lucero[e,f]

[a]*Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería, 35017, Las Palmas de Gran Canaria.*

[b]*CPES Santa Catalina (Institutos Diocesanos), 35010, Las Palmas de Gran Canaria.*

[c]*Instituto de Estudios Universitarios de Oaxaca (IEU), Calzada Porfirio Díaz 901, Reforma, 68050, Oaxaca de Juárez, Oaxaca.*

[d]*Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca, Colegio Militar 221, Ruta Independencia, Centro, 68000, Oaxaca de Juárez, Oaxaca.*

[e]*AACOP (Asociación Argentina de Coaches Ontológicos Profesionales) – CABA – Buenos Aires – Argentina*

[f]*FICOP (Federación Internacional de Coaches Ontológicos Profesionales)- CABA – Buenos Aires – Argentina*

ABSTRACT

El actual uso de las redes sociales y su impacto en las nuevas generaciones de la sociedad actual, ha desarrollado el gusto por diferentes manifestaciones y medios de comunicación y su necesidad de ser integradas o renovadas a partir de las mismas.

Pero…¿qué sucede cuando se habla de la escuela sin tecnología y su necesidad de comunicación de temas poco fáciles de abordar para un docente frente a una pantalla y con tiempo limitado? o ¿cómo abordar la enseñanza cuando se compite con las gigantes propuestas de entretenimiento y con poca vinculación de temas de contenido científico o académico hoy en día? ¿Es acaso la extinción ante las pantallas de lo que conocemos hoy como un modelo de escuela tradicional o que se negó a evolucionar ante estas características del nuevo siglo? O simplemente el momento histórico de la renovación de la nueva escuela en siglo XXI.

Es necesario replantearse el paradigma educativo hoy en día e incluir la denominada cultura *mainstream*[1].

El desfase de dominios y tendencias hacia la atención en las pantallas y actividades tecnológicas es inminente en estas generación. La escuela aplicaría en el lema "renovarse o morir" y esto delega grandes responsabilidades a dos de los actores principales en el aula: el profesor y el estudiante, así como deja en evidencia la necesidad de cerrar la brecha entre estos, que va desde lo generacional y lo cultural y finaliza en los lazos de comunicación y expresión en todas sus vertientes y similitudes.

Keywords: Tik Tok, educación, recurso pedagógico, enseñanza, videos.

*E-mail: viviana.lucero@ulpgc.es, Teléfono: +34 (928) 45-18-84

1. INTRODUCTION

Dentro de la gama de preferencias o tendencias de herramientas tecnológicas de mayor auge, hoy en día surge una plataforma de videos de corta duración que ha tenido un crecimiento exorbitante entre nuestras jóvenes generaciones, principalmente la cual es conocida como "Tik Tok".

Esta aplicación ofrece una amplia gama de innovaciones en la comunicación con el usuario y es posible integrarlo como una nueva herramienta de adecuación para el conocimiento en todo nivel educativo y necesidad formativa gracias a su familiarización amigable entre la tecnología y el dominio cultural de la "nueva era de comunicación"[2], ante estas generaciones nativas en un contexto nacido de la cultura de pantallas: la llamada cultura "*mainstream*".

2. OBJETIVOS

Dentro de los principals objetivos de este trabajo, podemos mencionar:

- Fomentar el uso de la herramienta de videos Tik Tok como recurso de herramienta educativa.

- Mostrar estrategias posibles con la herramienta Tik Tok en las aulas y con estudiantes.

- Vincular la cultura mainstream como referente para el uso de la herramienta "Tik Tok" para la planeación y desarrollo en las aulas.

3. REFERENCIAS Y ANTECEDENTES

El virus SAR-COVID-19 dio lugar a los nuevos planteamientos surgidos de la necesidad de dar otras orientaciones a la escuela y los paradigmas educativos y coincidió en el uso de la tecnología como una necesidad de implementación en los centros escolares, esto sumado a la gran velocidad de la expansión tecnológica en cada vez más jóvenes generaciones contra la forzada resistencia por los centros escolares para integrar clases magistrales y de enfoques conductistas tuvo lugar a la búsqueda de replanteamientos sobre las estrategias y acciones del docente para diseñar acciones construidas en herramientas potencialmente favorables para coincidir con este choque cultural y generacional sobre el uso de pantallas y tecnologías como recurso de enseñanza.

De igual forma la necesidad de poder integrar herramientas tecnológicas con la diversidad de temas ofertados en un aula para la apropiación y asimilación de conocimientos solo era comparable con la inminente acción que contribuían las aplicaciones de recursos audiovisuales como youtube, Facebook, tweeter, Whatsapp y otras redes sociales que medianamente ofrecían en este campo aplicaciones e instrumentos que se podían utilizar para dar respuesta a estas demandas.

Sin embargo, la plataforma Tik Tok cobro gran auge por la versatilidad de ser herramientas audiovisuales y además interactivas de manera asincrónica o sincrónica lo cual potencia su alcance y el campo que es probable para utilizar en las aulas y por profesores como herramienta de enseñanza ofreciendo una oportunidad para las nuevas miradas de educación que buscaban oportunidades de conectar con el mundo de los adolescentes, jóvenes y niños entre el mundo de lo nuevo y la mirada del conocimiento.

4. METODOLOGÍA

La herramienta de videos ofrece una amplia variedad de propuestas de demostración de información centrada en 5 recursos básicos (Figura 1): marcado temporal de duración; música, pantalla verde, audios de voz, imágenes y texto.

Con estos recursos básicos se pueden integrar una amplia variedad de propuestas que van desde la creación de videos propios; reutilización de videos en modo compartido (duos) y utilización de videos externos a la Plataforma, entre otros.

Y dentro de los cuales combinados con los 5 recursos mencionados anteriormente permiten solventar lo necesario para el desarrollo de temas educativos de cualquier origen, rama o derivación académica.

ISBN 978-84-09-35708-6

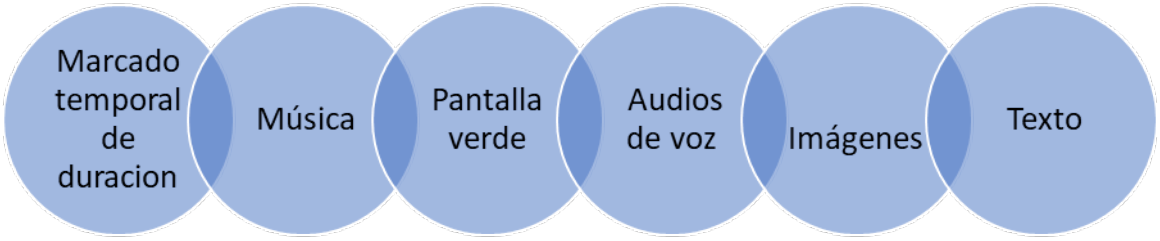


Figura 1. Principales herramientas de Tik Tok

Dentro de las posibilidades desarrolladas con estudiantes que van desde edad de 5 años hasta estudiantes de nivel medio superior y superior a través de la Unidad de Formadores Docentes del Sureste (Oaxaca; México) se ha logrado enlazar duos como técnicas de repaso para monitoreo en ejercicios de repetición o memorización. Tal es el caso de algoritmos matemáticos y movimientos específicos gnósticos.

Así mismo se ha utilizado las storylines como recurso de integración de información para demostración en formato expositivo e infográfico; acrósticos como recursos de diagramas de información; videos tutoriales de creación propia para elaboración de experimentos o explicación de temas abordados y finalmente uso de todos los recursos para impresión y memoria de carpetas de trabajo o de evidencias de los videos de estudiantes, propios o de terceros. (Tabla 1)

Tabla 1. Estrategias desarrolladas para el uso de Tik Tok.

Estrategia	**Descripción**	**Aplicación**
Duo	Creaciones de videos o utilización de videos con permisos de retransmisión compartida para interactuar asincrónicamente con otro usuario de la plataforma.	Ejercicios de memorización: Algoritmos matemáticos Movimientos corporales Música y ritmo Ejercicios de repetición: Pronunciación Grafomotricidad
Story line	Videos en hiperlapsos o combinación de videoclips secuenciados lógicamente para dar continuidad a una historia o cronología deseada por el autor	Formatos expositivos de temáticas o ideas a desarrollar. Infografías o fotogramas secuenciados apoyados de narrativas.
Acrósticos	Uso de recursos de texto sobre imagen o video para el desarrollo de acrósticos.	Recursos audiovisuales de acompañamiento para acrósticos en temáticas diversas

ISBN 978-84-09-35708-6

Videos tutoriales	Creación de videos personales o de terceros para explicación, argumentación o instrucción de temáticas diversas	Recetarios Manualidades Movimientos físicos Instructivos Dinámicas
Carpetas o segmentación de videos	Organización de espacios personalizados para privacidad y visualización de los videos propios, de los estudiantes y de terceros	Carpeta de evidencia Videos de los estudiantes en tu espacio de "me encanta" y con posibilidades de privacidad en la segmentación del video a compartir Carpeta de materiales Almacenaje de videos de creación propia o de terceros.

5. RESULTADOS

Dentro de los resultados obtenidos hemos mejorado la atención y potenciado la motivación por las tareas asignadas, así como la integración de redes de aprendizaje en grupo y en niveles extra áulicos y el aumento en participación de los alumnos.

De igual forma se han masificado actividades principalmente en educadoras con niños en edades de tres años de edad hasta medio superior con estudiantes de licenciatura en pedagogía.

Se ha consolidado redes docentes con maestros de diferentes partes del mundo en intercambio constante de material y autoría.

Se han integrado temas de investigación, planteamiento, diseño, síntesis, investigación, relación y experimentación con los diferentes materiales y formatos creados en las diversas sesiones desarrolladas.

Se han realizado foros de intercambio y debate consolidando el enriquecimiento y divergencia de ideas afines a la producción y creación de nuevos tiks toks educativos, además de la correlación con las diferentes áreas de enseñanza de los diferentes niveles abordados como son: educación especial, jardín de niños, educación básica, educación media y media superior.

Se ha logrado involucrar a estudiantes y padres/madres de familia a través de las técnicas desarrolladas para la creación de sus propios videos como recurso de aprendizaje e interacción académica, además de divulgación científica y de investigación en diferentes espacios áulicos y no áulicos.

6. CONCLUSIONES

El uso de la plataforma como herramienta es amigable con el interés cultural de los estudiantes permitiendo la familiarización de ellos y la motivación adecuada para integrar procesos de análisis, e investigación y presentación de la información en las aulas; así mismo los docentes encuentran en ella aplicaciones concretas, reales y situados en el interés social de los y las jóvenes.[3]

También es aplicable para diversas temáticas, campos ya áreas de desarrollo personal, cognitivo y social que se vincule a educación lo cual permite que se reconozca como una herramienta potencialmente versátil y útil.

ISBN 978-84-09-35708-6

Finalmente el sistema de video de corta duración y en atención a las demandas culturales de la aplicación dentro de las generaciones de alumnos convierte el recurso como aplicable en diferentes tiempos y escenarios, pues el dominio por parte de los estudiantes potencia que se pueda replicar en el uso de las estrategias para aplicaciones prácticas de aprendizaje a través del desarrollo de habilidades basicas requeridas[4].

REFERENCIAS

[1] Frédéric Martel (2011) Cultura Mainstream. "¿Cómo nacen los fenómenos de masas?" Editorial Taurus.
[2] J Silva Quiroz, D Maturana Castillo (2017) "Innovación educativa". México D.F. scielo.org.mx
[3] Luri, G. (2018). En G. Luri. "El deber moral de ser inteligente." (pág. 224). España: Plataforma Actual. Obtenido de http://kdview5.com/181-el-deber-moral-de-ser-inteligente.
[4] Navarro, R. E. (2012). "La educación y el desarrollo de habilidades cognitivas". Revista de la Universidad Cristóbal Colón, 26,687-702 https://alec.com.mx/uploads/links/92/U2.2.2._129_La_educación_y_el_desarrollo_de_habilidades_cognitivas_2012-04-03_15-14-31).htm.

ISBN 978-84-09-35708-6

ISBN 978-84-09-35708-6

Estudio sobre la aplicabilidad de prácticas a distancia a la docencia en Ciencias de la Salud

Pedro L. Castro*
Grupo de Innovación educativa 39: La simulación clínica en la enseñanza en Ciencias de la Salud.
pedro.castro@ulpgc.es

RESUMEN

La pandemia de la COVID-19 ha puesto de manifiesto deficiencias digitales que existen en el ámbito de la docencia universitaria y, en particular, en la formación del grado en Medicina. La medicina es una profesión que requiere de formación en el acto humano y de contacto físico para su práctica, por lo que, resultado de la pandemia y las normas de seguridad sanitaria, se ha tenido que limitar, o incluso eliminar, el acceso de los estudiantes a las actividades prácticas desarrolladas, tanto en la propia facultad (salas de prácticas, laboratorios compartidos, etc.) como en las asignaturas clínicas en los centros hospitalarios o de salud. La propuesta planteada en el presente trabajo aspira a una docencia adaptada entre presencial y virtual, utilizando las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas a contenidos elegidos por ser potencialmente aptos para el aprendizaje de los conceptos a trabajar, concretamente disección, anatomía o cirugía. Con ello, se pretende lograr tanto que estas prácticas se puedan desarrollar con criterios de distanciamiento o aforos reducidos, así como elevar la predisposición del alumno a formarse en entornos más atractivos, aumentando su interés por la materia, así como la adquisición de estrategias de aprendizaje.

En este contexto surge la creación de laboratorios virtuales (LV), que pretenden, alineándose con los planes de estudios propios del grado de Medicina, incorporar tecnologías digitales inmersivas relacionada en un espacio de trabajo de realidad virtual (RV) tridimensional (3D) que ayuden a minimizar el efecto de distanciamiento y la falta de contacto entre docente y estudiante, así como con su cercanía o interacción con enfermo durante la etapa de formación de grado. En este caso el profesor en un laboratorio o quirófano desarrollará su práctica, que sería visualizada en RV por estudiantes en remoto. La visualización podría ser en tiempo real o mediante videos y el alumno vería en detalle el contenido de la práctica e incluso desde el punto de visión del docente. Esto es interesante en caso de técnicas de disección o intervenciones quirúrgicas complejas o menos frecuentes por presentar una casuística menos abundante, pero deseable y presente entre las competencias necesarias para su formación. En estos casos el número de alumnos puede verse limitado por el espacio físico disponible de quirófanos o áreas de intervención. La tecnología puede permitir universalizar el acceso a esos contenidos prácticos y para ello, proponemos la utilización de recursos, medios y metodologías digitales que ayuden al profesorado de Ciencias de la Salud a incorporar “presencialidad” en los laboratorios docentes o en los centros sanitarios, sin necesidad de que los estudiantes estén presentes físicamente, basándonos en el uso de tecnologías digitales, especialmente las inmersivas, que aportan un plus de sensación de realidad. La propuesta abarca un estudio preliminar de las distintas posibles opciones disponibles para el desarrollo de laboratorios virtuales explorando los aspectos tecnológicos y docentes.

Palabras clave: Tecnología Inmersiva, Medicina, Anatomía, Cirugía, Realidad Virtual, Prácticas

1. INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19 y el distanciamiento social obligatorio han planteado desafíos para el profesorado de Medicina cuya materia se base de manera significativa en clases presenciales. Después de numerosos esfuerzos durante las clases en línea utilizando herramientas de comunicación en vivo, por ejemplo, en la ULPGC con Microsoft Teams o con BigBlueButton, estas herramientas han demostrado ser métodos alternativos útiles para la formación Universitaria[1]. En esta línea, actualmente se están valorando métodos y tecnologías de enseñanza, como la videoconferencia, las redes sociales, la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) que permiten a los docentes realizar presentaciones con los

ISBN 978-84-09-35708-6

participantes en diferentes localizaciones. Sin embargo, para la parte práctica, la formación anatómica o de disección las posibilidades docentes alternativas a la presencialidad se reducen considerablemente y, por tanto, se han suspendido a nivel global debido a la imposibilidad de mantener distanciamiento social. Respecto al término de "educación a distancia" actualmente se manejan dos modos principales. Uno hace referencia a la no presencialidad. El e-learning ha sido definido por la Organización Mundial de la Salud como "un enfoque de enseñanza y aprendizaje, basado en el uso de medios y dispositivos electrónicos como herramientas para mejorar el acceso a la formación, la comunicación y la interacción, y que facilita la adopción de nuevas formas de comprensión y desarrollo del aprendizaje"[2]. En distanciamiento social y enfocado a ambientes de ciencias de la salud se han utilizado la videoconferencia o la telemedicina. La videoconferencia es el método, comentado anteriormente, que incluye el uso de aplicaciones como Teams, Google Hangouts, Zoom y Skype para permitir sesiones docentes. La telemedicina se refiere al uso de consultas virtuales para permitir la atención virtual desde el hogar.

Un segundo elemento de la ecuación involucra a la RV que hace referencia al conjunto de técnicas informáticas que permiten crear imágenes y espacios simulados en los que una persona, mediante un dispositivo visual, tiene la sensación estar y poder desenvolverse dentro de ellos[3]. Para que la RV desarrolle todo su potencial deben estar presentes elementos clave como la inmersión, interactividad e intensidad de la información. Además, debemos ser conscientes que es un concepto multidisciplinar que abarca diferentes perspectivas que combinan ciencia, tecnología y cultura. La RV se puede combinar con métodos que pueden favorecer la no presencialidad, pero enfocándose a aspectos prácticos. Esta sería la gran ventaja de la RV ya que podría ayudar a proporcionar una experiencia eminentemente "práctica" para la formación en anatomía y para abordajes quirúrgicos. Para ser considerada una herramienta educativa, que es el objetivo del presente trabajo, la RV se debe combinar con una herramienta de comunicación en vivo que podría ofrecer un nuevo enfoque para la enseñanza de la cirugía o la anatomía. Experiencias previas[3] nos indican que la RV es fácil de aplicar en una clase presencial, pero sin la situación de distanciamiento social. En docencia convencional los asistentes disponen de un espacio de trabajo común (aula/laboratorio)[4], sin embargo, en situaciones de distancia social se debe manejar otros escenarios como los Laboratorios Virtuales (LV).

Los laboratorios virtuales (LV) son un espacio virtual interactivo donde están presentes todos los aspectos tecnológicos, pedagógicos y humanos y donde es posible realizar actividades prácticas adaptadas al estudiante y a las necesidades del profesorado en un entorno virtual de aprendizaje. Su uso está muy extendido en distintas disciplinas y para su definición podemos utilizar el concepto de la Reunión de Expertos sobre LV de la Unesco: "un espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y la experimentación a distancia con objeto de investigar o realizar otras actividades creativas y elaborar y difundir resultados mediante tecnologías difundidas de información y comunicación"[5]. Los LV convencionales más extendidos implican dos posibles esquemas. El primero se considera una simulación de la realidad, es decir, un experimento de laboratorio, usando los patrones descubiertos por la ciencia. Estos patrones son codificados por el procesador de un ordenador para que, mediante algunas órdenes, éste nos brinde respuestas semejantes a lo que se podría obtener en la vida real[6]. La segunda opción consiste en la emisión de un video para la introducción de la materia y posteriormente los participantes intervendrán de forma activa realizando los retos que se le propone y respondiendo a las preguntas que se le plantean en cada vídeo. Estos LV se apoyan en webs que incluyen applets o pequeños programas que tienen como base los modelos teóricos y que, a través de ciertos elementos clave, son capaces de simular las condiciones de laboratorio[5].

En nuestra propuesta a desarrollar, el espacio virtual referido correspondería a videos 3D o esféricos (360º) con contenido omnidireccional donde las prácticas se desarrollan de manera presencial en la manera convencional con un número reducido de alumnos. Por otro lado, alumnos en remoto visualizan el contenido de la práctica desde el mismo punto de vista o muy aproximado del docente. El espacio de prácticas dispone de una serie de elementos que recogen los eventos de la práctica y los alumnos localizados a distancia pueden acceder al desarrollo de la práctica por medio de la RV en modalidad inmersiva que aumenta la sensación de presencialidad. En todos los casos de LV, el proceso de aprendizaje debe contemplar metodologías capaces de construir competencias orientadas al logro de una mayor autonomía del estudiante, puesto que el aprendizaje será más efectivo si en alguna etapa de la experiencia el alumno puede participar activamente mediante la experimentación, el análisis y la toma de decisiones[5]. El estudiante actúa como gestor de su aprendizaje y desarrolla habilidades cognitivas y destrezas prácticas. En este contexto los LV actúan como un soporte adicional para proporcionar autonomía o como un elemento didáctico que aumente la participación y una mayor competencia en el uso de las TIC. La incorporación de las TIC enlaza con las exigencias actuales donde es necesario

ISBN 978-84-09-35708-6

incorporar modelos educativos flexibles y enfocados a las competencias cambiando el concepto clásico del espacio docente.

El desarrollo de los LV también presenta inconvenientes como el costo inicial, el mantenimiento, la formación del profesorado y la dificultad legal de consentimientos reglados en el caso de tratar con pacientes reales. Sin embargo, las prácticas reales también tienen obligaciones ya que necesitan de una infraestructura, supervisión y puesta a punto por parte de los profesores o los encargados de los laboratorios, por lo que se limita de manera natural el número de estudiantes que pueden ser atendidos, llegando muchas veces a ser recursos subutilizados, además de que obliga a la presencia física del alumno[7]. Los enfoques actuales para mejorar la educación se apoyan en la disponibilidad de tecnología multimedia e interactiva. Los ambientes de aprendizaje basados en la web se han hecho muy populares en educación superior; uno de los recursos pedagógicos más importantes es el laboratorio virtual, el cual permite que el estudiante acceda con facilidad a una gran variedad de herramientas a través de una interfaz interactiva. El cambio introducido con las TIC ha condicionado el desarrollo de nuevas prácticas didácticas, la adaptación de los contenidos de la materia, ha modificado el rol de los docentes y los estudiantes y su interacción. Esta propuesta busca describir un esquema útil para el desarrollo de prácticas didácticas mixtas con parte presencial y parte del alumnado on-line tanto en tiempo real como grabaciones, mediante el soporte de la RV; También, en un nivel inicial, sus implicaciones en estudiantes y docentes del área de anatomía, disección o cirugía desarrollado en laboratorios docentes convencionales o en prácticas clínicas en un hospital universitario. Los resultados obtenidos actuarán como estudio inicial y proporcionarán información sobre los cambios inducidos por la pandemia en este grupo de estudiantes y docentes proporcionando una base para mejorar las prácticas didácticas y los métodos de enseñanza virtual[8].

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El primer paso para la incorporación de este tipo de tecnología implica determinar que necesidades de espacios reales o virtuales, hardware y software sería necesario para la puesta a punto de este tipo de prácticas. El desarrollo y democratización de las tecnologías ha hecho que cada vez muchos de los elementos necesarios sean cada vez más fáciles de localizar y sean más asequibles.

2.1. Hardware

Cámaras: A la hora retransmitir una práctica hay situaciones donde basta con la cámara incorporada de un ordenador. Sin embargo, para prácticas detalladas como, por ejemplo, de disección, la imagen debe estar centrada en el espacio de trabajo, y esta tecnología puede ser insuficiente. Además, debemos de tener en mente aspectos accesorios como una iluminación escasa, la colocación de la cámara con un ángulo idóneo o la latencia. Es importante que la cámara muestre perfectamente al profesor y su zona de maniobra. Incluso por una cuestión psicológica, ver al docente ayudará a los alumnos a conectar mejor con la clase. Una de las opciones implica el uso de una webcam externa donde tiene importancia la calidad de imagen. Es recomendable que la cámara pueda retransmitir imágenes con resolución alta y disponga de un objetivo suficientemente luminoso. Sería interesante contar con alguna aplicación con zoom digital y un sistema capaz de modificar el grado de inclinación.

Respecto a la colocación de los medios de grabación en salas de prácticas o en el quirófano, especialmente en quirófano podría ser interesante prescindir de los cables con algún elemento inalámbrico. Sin embargo, parece que la mayoría de cámaras funcionan con un cable USB para transmitir con mejor calidad la señal de vídeo. Es importante que la cámara no bloquee el campo de visión del docente por lo que pensamos que una instalación cenital en el techo podría ser adecuada para obtener un buen campo de visión. Lo ideal para retransmitir una clase sería disponer de dos cámaras. Una que permita ver al profesor, y otra la zona de trabajo colocada de forma que capte un plano cenital para mostrar detalles. Ahora, la tecnología ha evolucionado hasta el punto de que ya hay modelos de cámaras capaces de grabar en este tipo de vídeo en 360 grados con una única óptica y un único sensor.

Otra opción a barajar conectada con el video en 360º son las cámaras montadas en la cabeza (HMD) que ofrecen el punto de vista del propio docente. En este tipo de cámaras lo más actual es incorporar 2 cámaras opuestas de modo que la suma de los ángulos de visión de todas ellas permitiese obtener una vista esférica de 360º. Estas tecnologías están emergiendo en el contexto de vídeo 360º, que consiste en la grabación de secuencias de vídeo panorámicas en movimiento. En estos sistemas, posteriormente a la captura por las cámaras individuales, hay que procesar las imágenes obtenidas usando un

ISBN 978-84-09-35708-6

software de 'ensamblado'. "360" proviene de su capacidad para captar el entorno en su totalidad, con un ángulo de visión de 360 grados alrededor de la cámara. En comparación con los recorridos quirúrgicos convencionales, la transmisión en vivo con video RV proporcionaría un campo de visión más realista. De esta manera, el alumno puede experimentar los detalles de la práctica desde un punto de vista que sólo el docente puede apreciar. Para el desarrollo de esta actividad es fundamental que la transmisión en vivo de la actividad práctica sea de alta calidad y con baja latencia para brindar una experiencia inmersiva completa.

Sonido

Dado que se está comunicando, es importante una buena calidad de sonido sin ruido de fondo, lo que facilitará la atención de los alumnos. Dependiendo de qué situación se esté participando se puede recurrir al micrófono de la webcam o usar uno externo de mayor calidad adecuado para retransmitir la voz. Es importante hablar cerca del micrófono para evitar el ruido de fondo y el efecto acústico reverberante de la sala. La conexión deberá ser mediante un puerto USB directamente al ordenador y activarlo como fuente principal de sonido. Conviene antes de usarlo realizar algunas pruebas de grabación para que en función de la potencia de nuestra voz calculemos la distancia a la que debemos colocarnos. También puede ser una buena opción para registrar el sonido cuando nos movemos el usar un micrófono "de corbata" conectado a la entrada de audio del ordenador. En cualquier caso, es importante señalar que el uso de micrófonos no siempre es necesario. Solo, como indicamos, en el caso de que la calidad sonora que puede registrar la webcam o el ordenador sea insuficiente.

Sistema de visualización

Los elementos de visualización más asequibles y de fácil disponibilidad son los dispositivos móviles (smartphones) de los propios estudiantes. Este debe insertarse en el correspondiente gadget (el visor o "gafas" de realidad virtual) para disfrutar de una experiencia envolvente gracias a la visualización 3D de un escenario inmersivo[3] a través de las imágenes así obtenidas de los LV junto con la app correspondiente para visualizar los contenidos de un modo inmersivo. El usuario puede interactuar con los controles de navegación y los elementos de información anatómicos mirando hacia ellos, es decir, seleccionándolos y activándolos con la "mirada". En nuestro caso usaríamos unas "gafas" de realidad virtual convencionales.

2.2 Software

Tecnología 3D/360º visión

Los videos de 360° son la forma más sencilla de crear contenido de RV inmersiva[9]. A la hora de capturar imágenes, como hemos comentado anteriormente, serían mediante las cámaras montadas en la cabeza (HMD) o fija en un punto cenital de la sala. La combinación de un HMD con video de 360° ofrece una perspectiva única al observador trasladando al alumno una vista en primera persona y la posibilidad de explorar el espacio de aprendizaje de forma natural mediante los movimientos de la cabeza[10]. Otra opción es un video 3D para lo cual debemos presentar 2 videos con diferentes puntos de vista en perspectiva, destinados al ojo izquierdo y derecho del espectador, tal como el espectador ve el mundo visual. A partir de estas 2 vistas ligeramente diferentes, el ojo-cerebro sintetiza una imagen del mundo con profundidad estereoscópica. Al usar 2 cámaras iguales nos es posible obtener 2 videos equivalentes a las imágenes recibidas por los ojos de dos profesores. El uso de la señal de video de ambas cámaras procesada resulta en una grabación estereoscópica 3D. En ambos casos es necesario la fusión de las imágenes con un software. La zona de acción puede ser captada por cámaras convencionales o adaptadas a microscopios, por ejemplo, para micro disecciones. En estos casos pueden ser necesarias formatos adicionales para captar diferentes relaciones espaciales y profundidad de las estructuras capturadas con el microscopio[11]. También sería necesario desarrollar una app para visualizar los contenidos de un modo inmersivo, como comentado anteriormente.

2.3 Espacios

Laboratorios o quirófanos

Los laboratorios o salas de prácticas serán los habituales para el desarrollo de las prácticas regladas incluidas en el proyecto docente y en la planificación de espacios de la facultad o del centro asistencial correspondiente. Sin embargo, estos espacios se han de adaptar de manera que puede incorporarse la tecnología y aquellos elementos accesorios como iluminación, acceso a redes, espacio etc. para que pueda desarrollarse al máximo el potencial de la práctica planteada.

Localización Virtual

En la mayoría de las ocasiones el sitio donde se realiza la práctica presencial es el espacio donde ocurrirán los eventos formativos distantes. Sin embargo, pudiera ser necesario un espacio de trabajo alternativo para aplicar la RV en una

ISBN 978-84-09-35708-6

conferencia en línea. Aunque las herramientas de comunicación en vivo en línea, como Zoom, pueden proporcionar un espacio de trabajo común en 2D, los asistentes se beneficiarían más de un lugar de trabajo común en 3D que les permita obtener una experiencia más eficiente de la RV en la conferencia a distancia.

3. DISCUSIÓN

El uso de la tecnología de RV utilizada en combinación con una herramienta de comunicación en vivo consideramos que puede mostrar ventajas sobre los medios convencionales. En revisiones sobre la RV en educación a distancia, los comentarios de los estudiantes fueron positivos, destacando la flexibilidad, eficiencia, mayor motivación e incluso mejores ángulos de visión que en la formación presencial, como las características más apreciadas de la enseñanza a distancia. Entre los aspectos negativos se destaca la falta de contacto personal con el profesor. En el caso de la apreciación del profesorado, este tipo de herramientas en línea fue considerado interesante por ser fácil monitorear el trabajo de los estudiantes (presenta registros digitales de uso) y permite actualizar los contenidos, que en el campo médico cambian con mucha frecuencia[2].

El uso de simuladores de RV en la formación está ganando terreno en los entornos educativos para los profesionales sanitarios y se vincula con efectos positivos sobre los resultados en la adquisición de conocimientos, habilidades y comportamientos. La simulación permite un entorno artificial y enriquecido en un intento de proyectar aspectos interactivos de la vida real, de forma segura y eficaz. El uso de ayudas visuales es un método de enseñanza eficaz que conduciría a un aumento en la retención de la memoria en comparación con los métodos de enseñanza más tradicionales [12]. Concretamente, la educación en disección ha cambiado drásticamente en el último medio siglo. Tradicionalmente, la anatomía se enseña a través de la disección de cadáveres. Sin embargo, esta práctica no está tan extendida como antes. Su reducción se debe a varias razones, incluidas consideraciones financieras, administrativas y éticas. Actualmente existe una paulatina migración o convivencia de los métodos tradicionales con la tecnología. Inicialmente, los estudiantes experimentarían algunas dificultades en el manejo de la tecnología, pero debido a que son nativos digitales, en poco tiempo serán capaces de adquirir las habilidades de manejo necesarias[13]. La introducción de la RA y la RV fuera de entornos académicos, especialmente para el ocio, demuestra que, progresivamente, los estudiantes necesitan menos tiempo para adaptarse. La RA y la RV son nuevas metodologías coherentes con la tecnología actual y, como muchas otras metodologías probadas a lo largo de la historia, como lo han sido los propios libros y el uso de cadáveres, se están evaluando como forma de enseñanza. El uso combinado de estas tecnologías con la metodología tradicional puede ayudar a alcanzar las competencias, facilitando y haciendo más agradable el aprendizaje de los estudiantes, especialmente desde los primeros años universitarios en los cursos de salud de las asignaturas de la esfera de la anatomía. El profesorado, de esta manera, puede tener otra opción de enseñanza en su repertorio metodológico para planificar y mejorar su clase, cambiando la intervención educativa y la orientación del alumnado.
La falta de experiencia práctica de los estudiantes, los problemas técnicos y los costos de los elementos electrónicos son algunos de los escollos con los que se enfrenta el profesorado. Respecto a la experiencia de los alumnos debemos tener en cuenta que el espectador tiene la posibilidad de dirigir su atención a cualquier lugar de la imagen de 360°. Un entrenamiento básico siempre será necesario ya que, si el espectador no sabe dónde mirar, puede terminar mirando en la dirección equivocada, lo que lleva a una experiencia negativa[14]. Por tanto, indicaciones visuales e incluso auditivas hacia el área de trabajo pueden favorecer la experiencia. Incluso se pueden plantear seguir la práctica en diferido mediante una narrativa dirigida. Relacionado con un uso inadecuado y como con toda tecnología, un uso abusivo puede causar efectos secundarios y efectos colaterales que pueden provocar un desajuste sensorial a nivel vestibular (equilibrio). Ocurre cuando el sistema óptico informa al cuerpo que se está moviendo mientras que el sistema vestibular informa al cuerpo que está inmóvil. La confección de una guía bien diseñada y expuesta antes del uso de la práctica puede conducir a una experiencia de éxito.

Relacionado con los posibles problemas técnicos a tener en cuenta antes de implantar este tipo de recursos y en el caso de un LV apoyado en RV, una de las barreras habituales es la derivada de la conexión a Internet. Este es uno de los problemas más comunes que pueden afectar a la calidad de aprendizaje, especialmente cuándo se reproducen videos de alta resolución y especialmente durante actos en vivo. Objetivamente es más seguro utilizar grabaciones en video de los procedimientos prácticos o quirúrgicos en alta definición. En caso de una conexión deficiente, un flujo de datos intermitentes afecta el progreso de las sesiones interactivas en vivo. Como alternativa para aquellos alumnos que no dispongan de una conexión con una calidad suficiente, podrían tener acceso a espacios específicos en las instalaciones de la facultad donde deberían disponer de una conexión adecuada a Internet. Otro elemento, ya comentado, es la guía de usuario proporcionada tanto a

ISBN 978-84-09-35708-6

estudiantes como al profesorado antes de la introducción en la actividad. Especialmente durante la implantación de la actividad, la implantación de este tipo de tecnología implicaría la disponibilidad de personal técnico durante las sesiones, para evitar problemas que resulten en retrasos en el horario de enseñanza en vivo. Debemos tener en cuenta que estas herramientas no son nuevas y se han utilizado en el pasado para, por ejemplo, impartir conferencias. Por tanto, se dispone de información adicional de las posibles dificultades derivadas del uso de esta tecnología. Esta experiencia previa indica que, para ofrecer la mejor calidad de las imágenes retransmitidas, se requiere el desarrollo de la tecnología y aplicaciones que puedan procesar más datos a mayor velocidad.

Por último, un aspecto a valorar con estas tecnologías son el desarrollo de unos métodos de evaluación objetivos, como test tanto previos como posteriores, ya que los estudios sobre habilidades anatómicas o quirúrgicas prácticas no siempre disponen de métodos objetivos de evaluación. Con el uso de la RV presencial y durante el desarrollo de una experiencia previa, se pudo evidenciar que los estudiantes experimentaban desconfianza ante esta tecnología en caso que tuviera aplicaciones de cara a la evaluación. En caso de que fuera materia evaluable, el estudiantado debe conocer de antemano cómo se usará esta dinámica para un uso de evaluación de los conocimientos. Incluso es importante que ellos puedan hacer pruebas como si fuera un examen. De esta manera disponen de la información necesaria para gestionar su proceso de aprendizaje y evaluación[13].

4. CONCLUSIONES

El análisis de la potencialidad de los laboratorios virtuales de creación propia destinados a formación médica, especialmente enfocada a visualización en vivo, aunque también puede ser objeto de grabación, para alumnos presenciales y a distancia puede imponerse como un método de enseñanza alternativo. Para el docente entendemos que es una herramienta que puede implementar en sus metodologías activas para impartir el temario desde una perspectiva más cercana a las experiencias y la tecnología contemporánea del alumno. Sus ventajas generales implican una visión más cercana y simultánea de los múltiples activos (estructuras anatómicas, procesos quirúrgicos) en varios planos y para asistentes localizados en distintas ubicaciones.

La propuesta no ha sido todavía aplicada, pero consideramos que esta herramienta puede aumentar el interés de los estudiantes por la materia, favoreciendo la comprensión en 3D tanto de las técnicas quirúrgicas como de la anatomía y puede rentabilizar el acceso a prácticas menos frecuentes de manera que les motive a trabajar los contenidos de la asignatura. Además, se busca hacer al alumno corresponsable de su aprendizaje, accediendo al material facilitado por el profesor cuando, donde y cuantas veces quiera, contando además con el propio apoyo del docente. Todo ello podría mejorar el ambiente en los espacios docentes promoviendo una mayor interacción tanto entre alumnos como entre profesor y alumno.

Especialmente en la situación actual, creemos que la transmisión en vivo o diferido de RV es muy útil porque puede compartir una experiencia inmersiva con control del contacto humano. La tecnología de realidad virtual definitivamente está progresando en el campo médico, volviéndose cada vez más común en aplicaciones de investigación y educación. Problemas tecnológicos, el costo, la falta de participación de los estudiantes, la concentración reducida y la enseñanza bidimensional de anatomía o habilidades quirúrgicas son los principales problemas a trabajar. La RV ayudará a impulsar nuevos desarrollos en el campo médico en el futuro, pero ahora se necesitan más estudios para la implantación de estos esquemas y posteriormente evaluar la efectividad de este método de enseñanza propuesto, comparándolo con las clases tradicionales en persona y en línea.

REFERENCIAS

[1] Henderson, D., Woodcock, H., Mehta, J., Khan, N., Shivji, V., Richardson, C., ... & Burns, A. “Keep calm and carry on learning: using Microsoft teams to deliver a medical education programme during the COVID-19 pandemic”. Future healthcare journal, 7(3), e67 (2020).

[2] Co, M., Cheung, K. Y. C., Cheung, W. S., Fok, H. M., Fong, K. H., Kwok, O. Y., ... & Chu, K. M. “Distance education for anatomy and surgical training–A systematic review”. The Surgeon (2021).

ISBN 978-84-09-35708-6

[3] Castro, P. L., Garvía, J., Ramírez, J. A., Mompeó, B., Perez-Santana, L., Baraza Saz, A., ... & Rodríguez-Florido, M. A. "Uso de la aplicación 3D inmersiva Anatomyou® a la docencia en Ciencias de la Salud" (2019).

[4] Iwanaga, J., Kamura, Y., Nishimura, Y., Terada, S., Kishimoto, N., Tanaka, T., & Tubbs, R. S. "A new option for education during surgical procedures and related clinical anatomy in a virtual reality workspace". *Clinical Anatomy*, *34*(3), 496-503 (2021).

[5] Infante Jiménez, C. "Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas". Revista mexicana de investigación educativa, 19(62), 917-937 (2014).

[6] Sanz, A. y Martínez, J. "El uso de los laboratorios virtuales en la asignatura Bioquímica como alternativa para la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación", Tecnología Química, vol. 25, núm. 1, pp. 5-17 (2005).

[7] Lorandi, A.; Hermida, G.; Hernández, J. y Ladrón de Guevara, E. "Los laboratorios virtuales y laboratorios remotos en la enseñanza de la ingeniería", Revista Internacional de Educación en Ingeniería, vol. 4, 24-30 (2011).

[8] Ruíz, U. A. "Cambio en las prácticas didácticas en el área de pregrado de Medicina Interna de un hospital universitario durante la pandemia por nuevo Coronavirus" (2021).

[9] Tham, J., Duin, A. H., Gee, L., Ernst, N., Abdelqader, B., & McGrath, M. "Understanding virtual reality: Presence, embodiment, and professional practice". IEEE Transactions on Professional Communication, 61(2), 178-195 (2018).

[10] Hallberg, S., Hirsto, L., & Kaasinen, J. "Experiences and outcomes of craft skill learning with a 360° virtual learning environment and a head-mounted display". Heliyon, 6(8), e04705 (2020).

[11] Campero, A., Baldoncini, M., Villalonga, J. F., & Abarca-Olivas, J. "Three-dimensional microscopic surgical videos: A novel and low-cost system". World neurosurgery, 132, 188-196 (2019).

[12] Duarte, M. L., Santos, L. R., Júnior, J. G., & Peccin, M. S. "Learning anatomy by virtual reality and augmented reality". A scope review. Morphologie (2020).

[13] Castro, P. L., Ginés, R., Hernández, J. R., Ramírez, J. A., Corredera, B. M., Pérez, L., ... & Florido, M. Á. R. "Resultados del uso de la aplicación 3D inmersiva Anatomyou® a la docencia en Ciencias de la Salud". In VII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC: InnoEducaTIC 2020, Las Palmas de Gran Canaria, 19 y 20 de noviembre de 2020 (41-48). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (2020).

[14] Sarker, B. "Decoding the user experience in mobile virtual reality narratives". In International Conference on Virtual, Augmented and Mixed Reality, Springer, Cham 437-452 (2017).

ISBN 978-84-09-35708-6

ISBN 978-84-09-35708-6

Material Audiovisual para Prácticas de Laboratorio de Resistencia de Materiales en el Contexto de la Pandemia COVID-19 en la ULPGC

D. Greiner, O. Maeso, J.C. Nelson, P. Navarro, A. González
Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC),
35017, Campus Universitario de Tafira Baja, España
{email: david.greiner@ulpgc.es}

RESUMEN

El desarrollo y utilización de material audiovisual que responda a necesidades concretas del proceso enseñanza-aprendizaje constituye un factor de importancia para incrementar la calidad docente y sus resultados. Particularmente, se aborda en esta ponencia el caso de las prácticas de laboratorio de las asignaturas de "Resistencia de Materiales" de las titulaciones de Grado de la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles (EIIC) en el contexto de la pandemia COVID-19 en la ULPGC. Se describen y analizan el desarrollo de dichas actividades durante el confinamiento debido a la pandemia, que imposibilitó la presencialidad en los laboratorios y donde los materiales audiovisuales jugaron un rol imprescindible para poder completar de forma satisfactoria dichas prácticas de laboratorio. Se incluyen también resultados en base a las calificaciones de los últimos tres cursos académicos en cinco grados de ingeniería de la EIIC-ULPGC.

Palabras Clave: Resistencia de Materiales, Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, Prácticas de Laboratorio, Material Audiovisual, COVID-19

1. INTRODUCCIÓN

El impacto de la pandemia del COVID-19 en la enseñanza ha afectado a todos los niveles educativos. Así, en un primer informe de Abril de 2020 de la UNESCO, en (Basilaia y Kvavadze)[1] se estima que en Abril de 2020, 188 países en el mundo han cerrado o confinado los centros educativos para evitar la dispersión del virus, afectando a 1576 millones de niños y jóvenes (un 91.3% de la población mundial estudiantil). Sólo tres meses después en Julio de 2020, a partir de un segundo informe de Naciones Unidas en (Pokhrel y Chhetri)[2] dicho impacto se incrementa, resultando que 200 países del mundo han cerrado o confinado los centros educativos, afectando a 1725 millones de estudiantes (un 98.6% de la población estudiantil global) en todas las etapas educativas desde la educación infantil a la educación universitaria.
En el ámbito de la innovación educativa, este impacto de la pandemia es incluso reconocido en el propio título de eventos de prestigio que pasan a integrarla en su denominación (ver Sein-Echaluce Lacleta et al.)[3].
Dicha pandemia del COVID-19 ha implicado la necesidad del traslado de la enseñanza en el ámbito universitario a una enseñanza online con un carácter urgente y no planificado. Dicho traslado se ha descrito como exitoso a un nivel aceptable en (ver García-Peñalvo et al.)[4]. Para ello, la disposición de adecuado material docente -entre el que se encuentran los vídeos y material audiovisual en un papel no menor- es elemento clave en dicho traslado / adaptación.
Las funciones y roles (entre otros: instrumento de conocimiento, instrumento de evaluación, instrumento motivador, transmisor de información, etc.) del vídeo como herramienta de utilización didáctica han sido ampliamente estudiados en la literatura científica (ver por ejemplo, Ferres i Prats[5] y, Cabero[6], Cabero y Marquez[7], respectivamente). Por consiguiente, el desarrollo de material didáctico audiovisual se considera de mayor importancia en todos los ámbitos y niveles para la calidad de la docencia, también en la docencia universitaria, y especialmente en el caso de e-learning, docencia online, o híbrida con apoyo mediante Campus Virtual (Cilleros-Pino)[8].
En las enseñanzas técnicas, es muy frecuente que los programas docentes incluyan prácticas de laboratorio, necesarias para poder adquirir las adecuadas competencias en el proceso enseñanza-aprendizaje. Concretamente, en esta ponencia se hace referencia a las titulaciones de Grado de la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles (EIIC) de la ULPGC, donde se imparten las asignaturas que desarrollan competencias relacionadas con la Resistencia de Materiales. Éstas son las siguientes (tal como se impartieron durante el curso 2019-2020), mostrándose a continuación por orden, el grado de ingeniería, el código y nombre de la asignatura, su curso, semestre y número de créditos ECTS asignado en el plan de estudios: Grado en Ingeniería Mecánica, Asignatura "44520- Resistencia de Materiales", 2º curso, 2º semestre, 6 ECTS;

ISBN 978-84-09-35708-6

Grado en Ingeniería Química Industrial, Asignatura "44420- Resistencia de Materiales", 2º curso, 2º semestre, 6 ECTS; Grado en Ingeniería Eléctrica, Asignatura "44220- Resistencia de Materiales", 2º curso, 2º semestre, 6 ECTS; Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Asignatura "44320- Resistencia de Materiales", 2º curso, 2º semestre, 6 ECTS; Grado en Ingeniería Civil, Asignatura "41911- Resistencia de Materiales", 2º curso, 2º semestre, 6 ECTS; Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos, Asignatura "42219- Resistencia de Materiales", 2º curso, 2º semestre, 4.5 ECTS; Grado en Ingeniería en Tecnología Naval, Asignatura "42817- Elasticidad y Resistencia de Materiales", 2º curso, 2º semestre, 6 ECTS; Grado en Ingeniería en Organización Industrial, Asignatura "42717- Resistencia de Materiales", 2º curso, 2º semestre, 6 ECTS. Las asignaturas anteriormente mencionadas son impartidas desde el Área de Conocimiento de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, perteneciente en la ULPGC al Departamento de Ingeniería Civil. En todas ellas, como parte de su Proyecto docente, se encuadra la realización de Prácticas de Laboratorio. Dichas prácticas se desarrollan habitualmente en forma presencial en el "Laboratorio de Ensayo de Materiales" del Departamento de Ingeniería Civil.

2. CONTEXTO DEBIDO A LA PANDEMIA COVID-19 EN LA ULPGC

Bajo el marco de unas recomendaciones generales establecidas por el Ministerio de Universidades (ver por ejemplo, "*Recomendaciones del Ministerio de Universidades a la Comunidad Universitaria para adaptar el Curso Universitario 2020-2021 a una presencialidad adaptada y medidas de actuación de las universidades ante un caso sospechoso o uno positivo de COVID-19*"[9]), cada universidad española ha dispuesto bajo el amparo de su autonomía universitaria, de capacidad para regular y establecer las medidas que ha considerado más adecuadas en dichas circunstancias. No siendo el objetivo de esta ponencia realizar un análisis crítico y comparativo entre universidades de dichas actuaciones, cuya entidad por sí misma podría justificar en tiempo y extensión un estudio específico al efecto, la información por comunidad autónoma y detallada e individualizada por Universidad (tanto en términos de Información COVID-19, como en términos de Criterios o Acuerdos de Adaptación de Enseñanza) está unificada y disponible a través de la web del Ministerio de Universidades[10].
Se exponen a continuación las circunstancias para cada uno de los cursos académicos afectados, en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC): Cursos académicos 2019-20, 2020-21, 2021-22.

2.1 Curso académico 2019-2020:

En el segundo semestre del curso académico 2019-2020, dado que el sábado 14 de marzo de 2020 se declaró el Estado de Alarma[11] en toda España para afrontar la situación de emergencia sanitaria derivada de la pandemia de COVID-19, entre otras medidas fueron decretadas: la restricción de circulación de los ciudadanos, la priorización del trabajo a distancia y la suspensión de la actividad escolar presencial. Dicho estado fue sujeto a seis prórrogas, finalizando la última prórroga el 21 de junio de 2020, afectando por consiguiente, en su totalidad al segundo semestre del curso 2019-2020 en la ULPGC.
Particularmente, se transcribe aquí parte del comunicado remitido por email a toda la comunidad universitaria por el Rector de la ULPGC, a fecha de jueves 12 de marzo de 2020, que suponía el comienzo de la no-presencialidad en la docencia en dicho curso y que finalmente continuó hasta acabar el mismo en su totalidad.
"*De acuerdo con las instrucciones de las autoridades educativas y sanitarias y como medida de contención, la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria comunica que, a partir de MAÑANA VIERNES día 13 de marzo, traslada sus actividades docentes presenciales a la modalidad no presencial. Esta medida se toma como un ejercicio de responsabilidad que pretende contribuir a la contención de la expansión del contagio del coronavirus COVID-19 en Canarias.*
Esta adaptación afecta a cualquier actividad que exija desplazamiento y presencia física de concentraciones o grupos de personas en las aulas e instalaciones universitarias. No se interrumpe la actividad universitaria, puesto que se mantendrá la docencia de manera telemática a través del Campus Virtual y de los distintos medios y soportes de que dispone la institución. Se solicitará al profesorado que durante este periodo no se realicen pruebas de evaluación y exámenes que exijan la presencialidad y la concentración de personas. La adaptación afecta igualmente a las actividades académicas en las que es necesaria la presencia del estudiantado en entidades externas, como es el caso de las prácticas externas."
De tal forma que todas las prácticas de laboratorio del curso 2019-2020 a partir de dicha fecha, tuvieron que desarrollarse en su totalidad por medios telemáticos, tomando como apoyo el Campus Virtual de cada asignatura y los medios telemáticos síncronos habilitados por la ULPGC para ello: Microsoft Teams, BigBlueButton y/o e-Tutor. Ello afectó a

ISBN 978-84-09-35708-6

todas las asignaturas de Resistencia de Materiales de las titulaciones de la EIIC, impartidas todas ellas en el segundo semestre.

2.2 Curso académico 2020-2021:

Con posterioridad, hubo dos estados de alarma más, el segundo tuvo lugar del 9 de octubre al 24 de octubre de 2020; el tercero tuvo lugar del 25 de octubre de 2020 hasta el 9 de noviembre de 2020, prorrogado por seis meses hasta el 9 de mayo de 2021, afectando por tanto al segundo semestre del curso 2020-21. En este último, entre otras medidas, se limita la permanencia de grupos de personas en espacios públicos y privados a un máximo de seis, salvo que se tratara de convivientes.
En la EIIC, durante el curso 2020-2021, la docencia fue presencial en su totalidad en los cursos primero y segundo de los grados, y fue híbrida (presencialidad autorizada para las prácticas de laboratorio) en los cursos tercero y cuarto de los grados, así como en los másteres universitarios. El material audiovisual aquí descrito pudo servir en ese caso, tanto como material de demostración previa del proceso, objetivos que se pretenden alcanzar y descripción de la práctica a realizar antes de su comprobación experimental, así como material auxiliar / complementario en dichas prácticas de laboratorio, siendo especialmente útil en el caso de alumnos/as exentos de asistencia presencial por motivos de salud.

2.3 Curso académico 2021-2022:

Finalmente, y hasta el momento de redactar esta ponencia, en el presente curso 2021-22, desde su comienzo se ha recobrado la presencialidad completa en todas las titulaciones de la ULPGC, tal como se extracta de la Resolución del Rector de 1 de Septiembre de 2021, por la que se actualizan las medidas de prevención COVID-19 en la ULPGC para su aplicación en el Curso 2021-2022:
"*Tomando en consideración el carácter presencial de nuestras titulaciones, se prevé que la actividad desde el inicio de curso académico2021-2022 recupere esa presencialidad en los centros y facultades, independientemente del nivel de alerta.*".
El material audiovisual aquí descrito servirá también en este caso como material auxiliar / complementario en dichas prácticas de laboratorio.

3. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL AUDIOVISUAL

Se clasifica el material audiovisual (fundamentalmente videos) empleado en el desarrollo de las prácticas de laboratorio y puesto a disposición de los alumnos/as, en material de creación y desarrollo propio de la ULPGC, y otro material (tomado de fuentes públicas a disposición libre en la web).
La disponibilidad de dicho material se ha canalizado a través del Campus Virtual (Moodle) que cada asignatura tiene disponible en la ULPGC (docencia híbrida), habiéndose dado las siguientes posibilidades:

- Enlace directo a Video alojado en el Servicio Microsoft Stream, accesible para cualquier miembro de la comunidad universitaria ULPGC al que se haya habilitado el acceso. En el caso del Campus Virtual ULPGC-Moodle éste habilita acceso directo a cualquier matriculado en la asignatura en la que se aloja el acceso al enlace. A título de ejemplo se muestra la captura de uno de los vídeos alojados en dicho servicio en la figura 1.
- Enlace directo mediante el servicio BUstreaming[12] (https://bustreaming.ulpgc.es/) de la Biblioteca Universitaria de la ULPGC, accesible para cualquier persona que disponga del enlace consultado. A título de ejemplo se muestra la captura de uno de los vídeos alojados en dicho servicio en la figura 2.
- Enlace a un recurso abierto en la web.

3.1 Material audiovisual desarrollado en la ULPGC:

Dentro del material audiovisual disponible, se encuentran los siguientes cuatro videos de prácticas de laboratorio desarrollados producto de la acción presentada en el marco del proyecto de innovación educativa PROMETEO promovido entre 2008 y 2012 por el Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa de la ULPGC, por los profesores David Greiner, Orlando Maeso y Francisco Chirino. Puede consultarse una información más completa y detallada de los mismos en la referencia[13]. Se detallan a continuación los enlaces actualizados de cada uno de los videos desarrollados (los disponibles en la referencia anteriormente citada han quedado obsoletos y actualmente ya no están operativos).

a) Ensayo de Tracción: Video de Ensayo de Tracción (duración del video: 22 minutos 55 segundos):

   Enlace Microsoft Stream: https://web.microsoftstream.com/video/6a43541f-9b9a-4d9e-ba9b-466336ea38cd

ISBN 978-84-09-35708-6

Enlace BUstreaming: https://bustreaming.ulpgc.es/reproducir/101216

b) Determinación Experimental del Centro de Esfuerzos Cortantes: Video de la Determinación Experimental del Centro de Esfuerzos Cortantes (duración del video: 8 minutos 31 segundos):

Enlace Microsoft Stream: https://web.microsoftstream.com/video/43ad3364-f067-49d3-afed-28422a6fe4c5

Enlace BUstreaming: https://bustreaming.ulpgc.es/reproducir/31857

c) Pandeo: Vídeo de Pandeo (duración del video: 9 minutos 24 segundos):

Enlace Microsoft Stream: https://web.microsoftstream.com/video/8f0f7658-5beb-483e-8bd2-56f185b7ad5d

Enlace BUstreaming: https://bustreaming.ulpgc.es/reproducir/31858

d) Determinación de la Carga Crítica de Pandeo: Video de la Determinación de la Carga Crítica de Pandeo (duración del video: 6 minutos 37 segundos):

Enlace Microsoft Stream: https://web.microsoftstream.com/video/8eb763a9-e6b3-4b47-b349-2bd926c323ab

Enlace BUstreaming: https://bustreaming.ulpgc.es/reproducir/31856



Figura 1. Captura de pantalla de vídeo alojado en el servicio Microsoft Stream de la comunidad universitaria ULPGC, correspondiente a la práctica de laboratorio del ensayo de tracción.

ISBN 978-84-09-35708-6



Figura 2. Captura de pantalla de vídeo alojado en el servicio BUstreaming de la Biblioteca Universitaria de la ULPGC, correspondiente a la práctica de laboratorio del ensayo de tracción.

ISBN 978-84-09-35708-6

3.2 Otro material audiovisual:

Otros videos:

e) Demostración de la caracterización del estado de tensiones de una viga con galgas extensométricas; subtítulos en inglés. Fuente: Universitat Rovira i Virgili, España (duración del video: 3 minutos 53 segundos).

Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=qWCHNKCPiEk

f) Ensayo de tracción con probetas de varios materiales; subtítulos en inglés. Fuente: Universitat Rovira i Virgili, España (duración del video: 3 minutos 23 segundos).

Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=pS2HSTwHpSw

g) Simulación de prácticas de laboratorio de varios temas; videos en inglés: ensayos de tracción, compresión, torsión, etc.. Fuente: Virtual Labs and Technical Simulators.

Enlace: https://virtlabs.tech/strength-of-materials/

h) Demostración de galgas extensométricas; vídeo en inglés (duración del video: 7 minutos 6 segundos).

Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=5Dht9-HEkgQ

i) Demostración de la Carga Crítica de Pandeo; vídeo en inglés (duración del video: 2 minutos 1 segundo).

Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=D7oeqnwAc7M

4. RESULTADOS

En base a los datos de las calificaciones obtenidas por los estudiantes, exclusivamente en las prácticas de laboratorio de Resistencia de Materiales, correspondientes a los cursos 2018-19 (pre-pandemia), 2019-20 (primer curso al que afectó la pandemia) y 2020-21 (último curso disponible y segundo afectado por la pandemia), se comparará el rendimiento y en base a ello adquisición de los conocimientos y competencias en los diferentes cursos de varios grados de la EIIC.
Las características de los distintos grupos son diversas (como: número de estudiantes, calificaciones medias del curso previo, percepción del aprendizaje, profesores que han impartido las prácticas), por lo que en caso de existir diferencias significativas no es posible con las consideraciones anteriores estimar la incidencia específica del uso del material didáctico audiovisual. No obstante, dichas calificaciones sí nos dan una medida fiable del grado de adquisición de las competencias y conocimientos que en cada uno de los cursos ha sido posible alcanzar en su propio contexto concreto.
Se muestran a continuación los resultados de cinco Grados: Grado en Ingeniería Química Industrial, Grado en Ingeniería Eléctrica, Grado en Ingeniería en Tecnología Naval, Grado en Ingeniería en Organización Industrial, y Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática. Las distribuciones de calificaciones de las prácticas de laboratorio de esos cinco grados se pueden observar en la figura 3, clasificadas por curso académico y representadas mediante diagrama de cajas. El número de estudiantes correspondiente a cada una de las distribuciones mostradas (según Grado y Curso) se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Número de estudiantes calificados (no se han considerado aquellos casos de estudiantes matriculados que no participaron en las prácticas de laboratorio ni entregaron los informes de prácticas preceptivos).

Grado	Curso 2018-19	Curso 2019-20	Curso 2020-21
Ingeniería Química Industrial	10	10	6
Ingeniería Eléctrica	48	28	30
Ingeniería en Tecnología Naval	19	7	12
Ingeniería en Organización Industrial	27	14	34
Ingeniería Electrónica Industrial y Automática	17	10	31

ISBN 978-84-09-35708-6

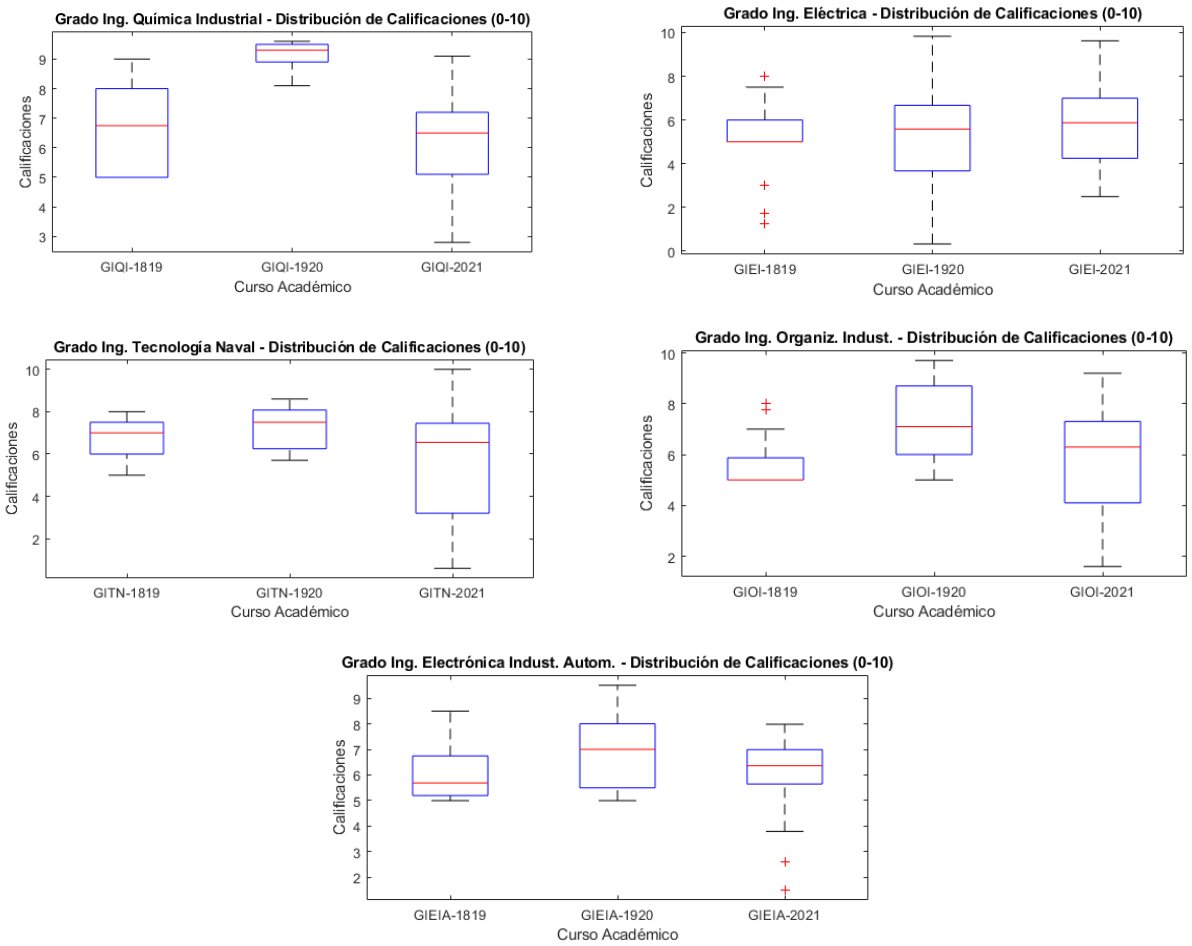


Figura 3. Diagrama de Cajas de las distribuciones de Calificaciones de las prácticas de laboratorio de Resistencia de Materiales en cinco Grados de Ingeniería de la EIIC-ULPGC en los cursos 2018-19, 2019-20 y 2020-21.

Se aprecia en dicha figura 3 cómo, tanto la mediana (línea roja horizontal), primer cuartil (línea azul horizontal superior) y la máxima calificación alcanzada -todas ellas relativas a la distribución de calificaciones- en el curso académico 2019-2020, son superiores a las del curso académico 2018-2019 en los cinco grados analizados en esta ponencia, no pudiéndose deducir por tanto a partir de esas medidas, que durante el 1er curso académico de aparición de la pandemia (en confinamiento y sin presencialidad), se haya perjudicado el desempeño del estudiantado en las prácticas de resistencia de materiales en estos grados.

CONCLUSIONES

Se han presentado recursos audiovisuales clave para el desarrollo de las actividades de prácticas de laboratorio de las asignaturas de Resistencia de Materiales de la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles de la ULPGC durante el confinamiento producto de la pandemia de COVID-19 en el curso 2019-2020 y de gran utilidad en cursos posteriores. Confiamos que el material aquí descrito pueda resultar de utilidad en el futuro para la comunidad educativa universitaria hispanohablante en el ámbito del área de conocimiento de mecánica de medios continuos y teoría de estructuras, particularmente en la resistencia de materiales.

Como trabajo futuro, dentro de las posibles mejoras a realizar en el material audiovisual descrito en este trabajo, se destaca la posible transformación de estos videos en material audiovisual interactivo mediante tecnología H5P[14] integrada en Moodle. Ello permitiría incluir entre otros elementos de interacción: tests de elección múltiple, cuestiones

ISBN 978-84-09-35708-6

de rellenar los espacios en blanco, preguntas de arrastrar y soltar, y/o elementos de control del visionado ya sea en puntos intermedios o al finalizar el video. De esa forma, la reutilización de este material una vez reanudada la actividad presencial ganaría en flexibilidad y uso, pudiendo servir como base para plantear la enseñanza de las prácticas de laboratorio de resistencia de materiales mediante aula invertida (flipped classroom o flipped learning)[15,16,17,18].

REFERENCIAS

[1] Basilaia, G., Kvavadze, D., "Transition to Online Education in Schools during a SARS-CoV-2 Coronavirus (COVID-19) Pandemic in Georgia", Pedagogical Research, 5(4), 1-9 (2020). doi:10.29333/pr/7937
[2] Pokhrel, S., Chhetri, R. "A Literature Review on Impact of COVID-19 Pandemic on Teaching and Learning", Higher Education for the Future, 8(1) 133–141, (2021).
[3] Sein-Echaluce Lacleta, M.L., Fidalgo Blanco, A. & García-Peñalvo, F.J., "Innovaciones docentes en tiempos de pandemia. Actas del VI Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación - (CINAIC 2021)" (20-22 de Octubre de 2021, Madrid, España). Zaragoza. Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza (2021). doi:10.26754/uz.978-84-18321-17-7
[4] García-Peñalvo, F.J., Corell, A., Abella-García, V., Grande, M., "Online Assessment in Higher Education in the Time of COVID-19", Education in the Knowledge Society, Vol. 21, article 12, 1-26, (2020).
[5] Ferrés i Prats, J, "Vídeo y educación", Barcelona, Paidós (1992).
[6] Cabero, J., "Tecnología educativa: utilización didáctica del video", Barcelona, PPU, (1989).
[7] Cabero, J., Márquez, D., "La introducción del vídeo como instrumento del conocimiento en la enseñanza universitaria", Bordón: 49 (3), 263-274, (1997).
[8] Cilleros Pino, L., "Elaboración y análisis descriptivo de audiovisuales para e-learning en el ámbito universitario", Tesis Doctoral, Departamento de Psicología y Sociología, Departamento de Didácticas Especiales, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, (2012).
[9] https://www.universidades.gob.es/stfls/universidades/ministerio/ficheros/COVID/Recomendaciones_del_Ministerio_de_Universidades_para_adaptar_curso.pdf. (consultada a 30 de Octubre de 2021).
[10] https://www.universidades.gob.es/portal/site/universidades/menuitem.21ef60083f296675105f2c10026041a0/?vgnextoid=b57f92abf06b7710VgnVCM1000001d04140aRCRD&vgnextfmt=default. (consultada a 30 de octubre de 2021.)
[11] Estado de Alarma. https://www.lamoncloa.gob.es/covid-19/Paginas/estado-de-alarma.aspx (consultada a 11 de octubre de 2021).
[12] Servicio de Autopublicación de Audio y Video de la Biblioteca Universitaria de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria BUstreaming. (https://bustreaming.ulpgc.es/)
[13] Greiner, D., Maeso, O., Chirino, F., "Desarrollo de material didáctico audiovisual para prácticas de laboratorio en el proyecto PROMETEO-ULPGC: Resistencia de Materiales", Libro de Actas de las I Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC (INNOEDUCATIC 2014), pp. 127-136, (2014). (descargable libremente en su totalidad en: https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/58214).
[14] https://h5p.org/ (consultada a 1 de noviembre de 2021).
[15] Baker, J.W., "The 'Classroom Flip': Using Web Course Management Tools to Become the Guide by the Side", Selected Papers from the 11th International Conference on College Teaching and Learning, Jacksonville, pp. 9-17, (2000).
[16] Sams, A., Bergmann, J. et al., "What Is Flipped Learning?", Flipped Learning Network (FLN), (2014).
[17] Fidalgo Blanco, A, Sein-Echaluce Lacleta, M.L., García-Peñalvo, F.J., Balbín Bastidas, A.M., "Revisión crítica del método de aula invertida desde una perspectiva basada en la experiencia."; Innovaciones docentes en tiempos de pandemia. Actas del VI Congreso internacional sobre aprendizaje, innovación y cooperación, (CINAIC 2021); Editores: Sein-Echaluce Lacleta M.L, Fidalgo Blanco A, García Peñalvo F.J., pp. 659-664, (2021).
[18] Alcalá Nalváiz, J.T.. et al, "Flipped Learning en prácticas de matemáticas en Ingeniería Electrónica. Una experiencia piloto", V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019), Madrid, pp. 567-572, (2019).

ISBN 978-84-09-35708-6

Adaptación del Rotatorio de Especialidades Médicas al entorno virtual debido a la pandemia por COVID-19. Análisis de resultados.

Candelaria Martín-González*[a], Luciano Delgado-Plasencia[b], Guillermo Burillo-Putze[c], Remedios Alemán-Valls[a], Iván Ferraz-Amaro[a].

[a]Departamento de Medicina Interna, Dermatología y Psiquiatría, Facultad de Ciencias de La Salud, Universidad de La Laguna; [b]Departamento de Cirugía, Facultad de Ciencias de La Salud, Universidad de La Laguna; [c]Departamento de Medicina Física y Farmacología, Facultad de Ciencias de La Salud, Universidad de La Laguna

RESUMEN

Debido a la pandemia por Covid-19 la docencia práctica se vio particularmente afectada en Medicina. Se implementaron pruebas online tanto para evaluar las prácticas como la parte teórica en el Rotatorio de Especialidades Médicas (grado en Medicina). El examen práctico consistió en enviar dos casos clínicos a la semana a los alumnos, con recomendaciones bibliográficas y posibilidad de resolución de dudas con el profesorado de forma telemática (por correo electrónico o por sistemas de videoconferencia). El examen teórico consistió en proporcionar un caso clínico diferente para cada alumno con un tiempo de realización limitado. En ambas situaciones se envió un feedback al alumnado. En este trabajo se analizan los resultados obtenidos con esta modalidad de examen y se comparan con los resultados obtenidos en el curso académico 2020-2021. Los resultados muestran un rendimiento medio discretamente inferior en las prácticas y en la nota global, pero similar en el examen teórico. No hubo ningún suspenso en ninguna de las dos modalidades. Estos resultados sugieren que la opción de realizar la evaluación en modalidad online tiene algunas limitaciones en la evaluación práctica, pero se considera válida y reproducible si tuviese que ponerse de nuevo en práctica.

Palabras clave: Covid-19, examen de prácticas, evaluación virtual, rotatorio clínico, Medicina.

1. INTRODUCCIÓN

Durante la pandemia por Covid-19, en el segundo cuatrimestre del curso 2019-2020, la docencia práctica se ha visto particularmente afectada en el grado de Medicina, una disciplina en la que las prácticas clínicas son de vital importancia para el aprendizaje de los estudiantes, más aún en sexto curso de la carrera. Las restricciones obligadas por la situación epidemiológica evidenciaron esta situación y se planteó la necesidad de cambio y de implementación de un sistema que potencie metodologías de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de sexto de Medicina. Actualmente el rotatorio clínico comprende 6 grupos de entre 15-18 estudiantes cada uno y rotan por diferentes Servicios Médicos y Quirúrgicos durante todo el curso académico.

La asignatura sobre la que se planteó el proyecto es el "Rotatorio de Especialidades Médicas", que se imparte durante todo el sexto curso del grado en Medicina (Universidad de La Laguna). La asignatura cuenta con 180 horas de prácticas presenciales y el alumnado se divide en 6 grupos. Cada grupo realiza su rotación durante seis semanas por un Servicio Hospitalario (Medicina Interna, Cardiología, Digestivo…), donde se les asigna un profesor tutor y permanecen toda la jornada laboral integrados en el Servicio Médico. De esta manera, y al ser una asignatura totalmente práctica, el alumno/a

ISBN 978-84-09-35708-6

adquiere dominio de conceptos prácticos y de técnicas clínicas que son difícilmente sustituibles si la docencia no se realiza de forma presencial. Para determinar los conocimientos adquiridos por los alumnos, la evaluación de la asignatura está dividida en un examen de teoría (que valora 2/3 de la nota final de la asignatura) y una nota de prácticas (que puntúa el profesor tutor asignado a cada alumno y se corresponde con 1/3 de la nota final). En el curso 2019-2020 se realizó el examen de forma presencial en una primera convocatoria en febrero de 2020 para los alumnos que ya habían terminado las prácticas. La segunda convocatoria estaba prevista para junio de 2020 pero debido a la evolución de la pandemia tuvo que realizarse de forma virtual. No hubo examen en la convocatoria de septiembre ya que se obtuvo un 100% de aprobados en junio.

En el curso 2020-2021 se les ofertó la posibilidad a los alumnos de realizar la primera convocatoria en febrero de 2021, pero desestimaron esa opción. Se realizó el examen en dos convocatorias en mayo de 2021.

En este trabajo se describen las medidas adoptadas para el desarrollo y la evaluación de la asignatura que tuviesen la mayor similitud posible con la docencia práctica y el examen presencial, implementadas durante el segundo cuatrimestre del curso 2019-2020, el análisis de resultados en dicho período y la comparación de los mismos con los resultados obtenidos en el primer cuatrimestre del curso 2019-2020 (curso 2020-2021, realizado en modalidad presencial.

2. METODOLOGÍA

2.1. Examen presencial.

El examen presencial tiene lugar en el aula y consiste en el desarrollo de un caso clínico durante 45 minutos donde los alumnos tienen que valorar los datos aportados en el caso clínico, determinar los síntomas y signos guía, y a partir de ahí desarrollar un diagnóstico diferencial, identificar la opción diagnóstica más probable, plantear las pruebas complementarias a solicitar y el abordaje terapéutico. No hay examen de prácticas, ya que la nota de prácticas es la calificación de la rotación hospitalaria otorgada por el profesor tutor de cada alumno.

2.2. Examen online.

Para evaluar las prácticas se planteó actividades de razonamiento clínico. Se envió por medio de correo electrónico semanalmente a cada alumno dos casos clínicos (un total de diez casos clínicos). Tenían una semana de plazo para estudiar y resolver los casos y enviárselos resueltos al profesor. Se recomendó bibliografía a consultar en el aula virtual y el alumno podía resolver dudas mediante correo electrónico con el profesor o con opción de videoconferencia por Meet.

El profesor calificaba los casos clínicos semanalmente y se colgaba en el aula virtual el caso clínico resuelto con la intención de establecer un feedback para los alumnos. Al finalizar el período de prácticas se calculaba la nota realizando la media aritmética de la puntuación de los casos, realizando una evaluación continua del alumno durante el desarrollo de las prácticas virtuales.

Para evaluar el examen teórico online se estableció una evaluación similar: se envió por email a cada alumno un caso clínico diferente (en la prueba presencial el caso clínico era el mismo para todos los alumnos) y se les concedió un período de tiempo similar al examen presencial. Al finalizar el examen se le envió a cada alumno el caso clínico resuelto con el diagnóstico diferencial, las pruebas complementarias que se deberían solicitar y la opción terapéutica adecuada. De esta forma se pretende evaluar evidencia de conocimiento y evidencia de desempeño[1].

2.3. Encuesta de satisfacción.

ISBN 978-84-09-35708-6

No se realizó encuesta de satisfacción al alumnado, sin embargo, un 70% de los alumnos enviaron un mail al profesorado mostrando su satisfacción con el sistema y agradeciendo la capacidad de adaptación desde la clínica a la modalidad online.

3. RESULTADOS.

La nota media correspondiente a la segunda convocatoria -realizada de forma online- durante el curso 2019-2020 fue de 8.10 ± 1.41, mientras que la nota media de la primera convocatoria del mismo curso fue de 8.62 ± 0.90 y la nota media correspondiente al curso 2020-2021 realizadas ambas de forma presencial fue de 8.67 ± 0.81.

El análisis global de los datos de participación y porcentaje de aprobados se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Análisis global. *Se muestran de forma conjunta los resultados de las dos convocatorias.

	Presencial Febrero 2019-2020	Online Junio 2019-2020	Presencial* 2020-2021
Datos de participación (número de alumnos/as presentados)	61	89	133
% Aprobados	100%	100%	100%
% Suspensos	0%	0%	0%

En la tabla 2 se muestran las notas medias de prácticas y del examen teórico en los diferentes períodos analizados.

Tabla 2. Media de resultados en examen práctico, teórico y cálculo de la nota final. *Se muestran de forma conjunta los resultados de las dos convocatorias. **La nota final se corresponde con (2/3·nota teórica + 1/3·nota práctica).

	Presencial Febrero 2019-2020	Online Junio 2019-2020	Presencial* 2020-2021
Nota media prácticas (±DS)	9.51 ± 0.81	9.04 ± 1.12	9.31 ± 0.66
Nota media examen teórico (±DS)	7.92 ± 1.22	7.99 ± 1.65	8.34 ± 1.06
Nota final (±DS)**	8.62 ± 0.90	8.10 ± 1.41	8.67 ± 0.81

Los resultados de la calificación final de las pruebas se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Calificación final. *Se muestran de forma conjunta los resultados de las dos convocatorias.

	Presencial Febrero 2019-2020	Online Junio 2019-2020	Presencial* 2020-2021
Aprobado	2 (3.2%)	16 (18.0%)	3 (2.3%)
Notable	25 (41.0%)	32 (36.0%)	72 (54.1%)
Sobresaliente	31 (50.8%)	37 (41.5%)	52 (39.1%)
Matrícula de Honor	3 (5%)	4 (4.5%)	6 (4.5%)

ISBN 978-84-09-35708-6

4. DISCUSIÓN.

Del análisis de los resultados académicos obtenidos se obtiene que la nota media global en la convocatoria online fue más baja que en el examen presencial. Sin embargo, las notas medias en los exámenes teóricos realizados en el curso 2019-2020 fueron similares, siendo superior en el examen realizado de forma presencial en la convocatoria 2020-2021. La nota media de prácticas sí fue sensiblemente inferior en la modalidad online. Estos resultados probablemente estén en relación con el tiempo dedicado a la prueba o bien con que en la modalidad presencial el profesor valora el interés de alumno y una serie de aptitudes en relación con la atención al paciente que son difícilmente valorables en una prueba online.

Cabe resaltar que se trata de un examen realizado justo tras el confinamiento, en alumnos de último curso de Medicina con una elevada ansiedad en relación con el final del Grado y de incertidumbre en lo que respecta a su vida profesional a corto plazo. Sin embargo, los resultados en general son similares a los obtenidos en la modalidad presencial y consideramos que nuestra estrategia de evaluación se adapta a las recomendaciones sugeridas por García-Peñalvo et al. (2020)[2].

La aplicación de este proyecto en el rotatorio de Especialidades Médicas permitió la asimilación de conceptos prácticos y teóricos a través de trabajo individual (revisión de literatura y otras fuentes de información). Además, se facilitó un feedback en la adquisición de conocimientos dado que se proporcionaban los casos clínicos resueltos a posteriori en el aula virtual, lo que se relaciona con una mejora general del aprendizaje[3]. Una debilidad en la formación del alumnado es el tiempo del que se dispone en la práctica clínica rutinaria para valorar al paciente. Con este sistema disponían del tiempo necesario para evaluar los supuestos clínicos, las pruebas diagnósticas y establecer el diagnóstico que consideren más plausible.

De esta manera, y como consecuencia de la Covid-19, a pesar de la sobrecarga clínica- asistencial que conllevó para el profesorado que imparte la asignatura (quienes estaban en primera línea de asistencia a los pacientes afectos de Covid-19), se implementaron diferentes acciones para atender a los estudiantes como la utilización del correo electrónico como medio de comunicación directa con los estudiantes, la implementación de tutorías virtuales para resolución de dudas por medio de programas de *webconference* como Meet y el uso del aula virtual (que hasta entonces no se empleaba en la asignatura al ser eminentemente práctica). Asimismo, se debe mencionar que se elaboró un caso clínico diferente para cada alumno con el fin de evitar en la medida de lo posible las copias masivas, lo que supuso un gran esfuerzo por parte del equipo docente y un ejemplo, a nuestro juicio, de trabajo cooperativo entre el profesorado.

Como limitación importante del análisis presentado cabe destacar que no se realizó una encuesta de satisfacción, si bien hasta un 70% del alumnado envió un mail agradeciendo el esfuerzo al profesorado, con lo cual entendemos que la satisfacción fue elevada.

5. CONCLUSIONES.

La realización de la evaluación de forma online en una asignatura práctica de final de grado supuso inicialmente un problema y a la vez un reto. La implementación del examen online permitió evaluar a los alumnos de una forma que consideramos justa si se compara con el examen presencial e intentando evitar en la medida de lo posible la copia. Una complejidad añadida fue el hecho de tener que evaluar las prácticas clínicas sin que los alumnos pudieran realizarlas de manera presencial (que era una opción inconcebible previo a la pandemia). Realizar la evaluación mediante casos clínicos pretendía no sólo conseguir el resultado final de llegar a un diagnóstico correcto, sino que los alumnos sean capaces de desarrollar habilidades que impliquen un amplio diagnóstico diferencial y plantearse diferentes opciones a la hora de afrontar un caso clínico complejo real, ya que la situación epidemiológica les había privado de la posibilidad de realizar las prácticas clínicas habituales.

Consideramos que esta opción promovió el trabajo autónomo, proporcionando al alumno las herramientas necesarias para ello, y potencia la tutorización y la orientación hacia el mundo laboral planteando casos clínicos con problemas que el

ISBN 978-84-09-35708-6

alumno debe resolver relacionados con situaciones reales e impulsa acciones vinculadas a la docencia en relación con la asistencia clínica. Además, constituyó una forma de innovar y de implementar la docencia virtual, que podría plantearse como complementaria en el grado de Medicina[4].

Desde el punto de vista médico no se considera la mejor opción ya que las prácticas deben realizarse a la cabecera del enfermo para implementar conocimientos y técnicas que son difíciles de aprender a través de una pantalla. No obstante, con la situación epidemiológica y al ser de las últimas asignaturas del grado era vital desarrollar la docencia práctica en muy corto período de tiempo y un sistema que permitiese evaluar al alumno de forma justa y lo más fiable posible. Se considera, por tanto, una forma de evaluación válida si tuviese que volverse a poner de nuevo en práctica dado los resultados obtenidos y la satisfacción general del alumnado.

REFERENCIAS

[1] Tejada, J. and Ruiz-Bueno, C., "Evaluación de competencias profesionales en Educación Superior: Retos e implicaciones". Educación XXI, 19(1), 17-38 (2016) doi:10.5944/educXX1.12175.

[2] García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V. and Grande, M., "La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19," Educ. Knowl. Soc. 21(0), 26 (2020).

[3] Hernández Rivero, V. M., Santana Bonilla, P. J., and Sosa Alonso, J. J., "Feedback y autorregulación del aprendizaje en educación superior". Revista de Investigación Educativa, 39(1), 227–248 (2021) doi:10.6018/rie.423341.

[4] Newman N.A. and Lattouf O.M., "Coalition for medical education-a call to action: a proposition to adapt clinical medical education to meet the needs of students and other healthcare learners during COVID-19". J Card Surg, 35(6):1174-5 (2020). doi: 10.1111/jocs.14590.

ISBN 978-84-09-35708-6

ISBN 978-84-09-35708-6

Aprendizajes sobre la docencia virtual en la Escuela de Arquitectura durante el confinamiento. Lecturas transversales tras una pandemia

María LopezDeAsiain[a], Vicente Díaz-García[a]
[a] Departamento de Arte, Ciudad y Territorio, Escuela de Arquitectura, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Edificio de Arquitectura. Campus Universitario de Tafira s/n, 35017 Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, España. mlasiain@ulpgc.es; vicente.diaz@ulpgc.es

ABSTRACT

La presente comunicación reflexiona sobre los logros alcanzados y carencias detectadas tras la conversión de la docencia presencial a docencia virtual de manera forzada, irremediable, y excesivamente rápida y no planificada, realizada durante el confinamiento debido a la pandemia de la Covid-19 para la disciplina de arquitectura y urbanismo en la ULPGC. Para ello, se realizó una encuesta en la que participaron alumnos de todos los cursos y todas las áreas en los meses posteriores al confinamiento desde aproximadamente junio de 2020 hasta finales del mismo año. En esta encuesta se realizaban preguntas que abordaban tanto el ámbito metodológico como el de materiales y recursos didácticos utilizados en el conjunto de asignaturas de la carrera, permitiendo tener un panorama inicial claro de las carencias que se habían producido, así como los logros de reinvención de la docencia con el uso de tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento realizados. Esto nos ha permitido, por un lado, determinar las estrategias generales de abordaje del siguiente curso en relación con una docencia en muchos casos semipresencial y por otro, reforzar el uso de aquellas herramientas y técnicas interesantes que nos proporcionaba el aprendizaje mediante tecnologías de la información (TIC) para el apoyo de la docencia presencial de los futuros cursos y/o que se está desarrollando en la actualidad.

Keywords: arquitectura, tecnologías de la información, covid-19, docencia, encuestas

1. INTRODUCCION

Tras la situación sobrevenida del pasado curso debido a la Covid-19, es momento de reflexión y debate. La virtualización forzada de la docencia ha puesto en evidencia numerosas carencias educativas y técnicas entre alumnado y profesorado, pero a su vez numerosas fortalezas. Situaciones de desigualdad, en muchos casos superadas y en otros matizadas pueden hacernos reflexionar sobre cómo garantizar una educación que, además de garantizar competencias específicas del curriculum académico, garantice la adquisición de ciertas competencias generales transversales que mejoren las capacidades en términos de resiliencia de nuestros alumnos para enfrentarse a los cambios y situaciones profesionales futuras.

El coronavirus ha impulsado la teleformación universitaria de forma abrupta, cuando todavía no se contaba con la preparación o con los medios humanos y materiales adecuados para ello. El viernes 14 de febrero de 2020 la mayor parte de las Universidades españolas anunciaron el cierre de sus instalaciones y el traslado de toda su actividad a las plataformas digitales. En el caso de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, la docencia del segundo semestre del curso 2019-2020, con mayores o menores dificultades, se siguió impartiendo a través de su Campus Virtual. En la escuela de arquitectura, profesores, alumnos y personal de administración y servicio, afrontaron esta nueva circunstancia con esfuerzo y con la obligada tarea de realizar un aprendizaje sobre la marcha. Cierto que desde la Universidad en los últimos años se estaba realizando una apuesta por la teleformación, que lentamente iba impregnando todas las áreas de conocimiento y todas las facultades y escuelas, sin embargo, aquello que estaba llegando por cultura, y a un ritmo bastante más pausado que el frenético signo de los tiempos, ha experimentado en tan sólo dos meses un impulso que nos sitúa en un escenario nuevo que merece ser estudiado, tanto por sus carencias como por sus fortalezas y oportunidades. Este trabajo sólo pretende acercarse a algunas de las lecciones que nos está dejando esta experiencia en el campo de la

ISBN 978-84-09-35708-6

arquitectura y el urbanismo desde la opinión del alumnado, para fomentar estrategias desde el profesorado que nos ayuden a afrontar los nuevos retos que puedan surgir y al mismo tiempo para poder aprovechar las enseñanzas producidas, consolidarlas y convertirlas en estratégicas.

Marco de trabajo: la docencia en Arquitectura

En la escuela de arquitectura asistimos a un segundo semestre donde todas las asignaturas de las diferentes áreas de conocimiento (las más representadas en arquitectura son expresión gráfica, proyectos, construcción, urbanística y composición arquitectónica) fueron impartidas a través de medios virtuales. En el caso del área de composición arquitectónica, en el segundo semestre se imparten las asignaturas de Crítica Arquitectónica de cuarto curso e Historia de la Arquitectura de segundo curso. En ambos casos resultan interesantes las conclusiones que se extraen de su desarrollo. También el 26 y 27 de mayo se celebraron los dos primeros tribunales virtuales de la asignatura de Proyecto Final de Grado. En este caso, también por primera vez, los alumnos presentaron sus trabajos digitalmente (paradójicamente el viernes 14 de febrero era la fecha límite para depositar esos trabajos en formato papel). La docencia de asignaturas eminentemente prácticas tales como proyectos arquitectónicos o proyectos urbanos, se dificulta enormemente al trasladarse, sin mediar formación en TIC específica, a enseñanza virtual. Asignaturas eminentemente teóricas tiene más sencillo traslado, pero adolecen de capacidad de retención de la atención si no son reconvertidas al nuevo medio de comunicación. Esto ocurre en mayor medida en cuanto que los alumnos se ven abocados a multiplicar sus horas frente a las pantallas, cansando su vista al tiempo que su entendimiento del mensaje que se quiere transmitir.

Formación previa del profesorado

Con respecto a la experiencia de los autores en teleformación, es necesario comentar que durante los últimos cinco cursos, han impartido la asignatura turismo y patrimonio cultural, perteneciente al área de conocimiento de Teoría e Historia del Arte, en el grado de Turismo (teleformación). La experiencia ha servido para conocer el entorno virtual y las especificidades y protocolos que requiere este tipo de formación, ayudando a comprender que la utilización de plataformas de teleformación para el área de composición arquitectónica no sólo es posible sino necesaria para una adecuada formación del alumnado en los contenidos que se imparten. También en el curso 2019-2020 se tuvo la oportunidad de impartir un curso de extensión universitaria en modalidad on line, titulado “Ciudadanía insurgente: la participación ciudadana en la arquitectura y el urbanismo”. Además de haber realizado varios cursos de formación del profesorado en TICs en los últimos años. Esta realidad implica que la experiencia de la que se parte en esta investigación permite realizar una valoración de las potencialidades y oportunidades de la docencia virtual con mayor criterio y conocimiento que la de muchos profesores de la escuela de arquitectura con menor experiencia y que en algunos casos han necesitado utilizar por primera vez estos canales de comunicación.

Nuevos retos y oportunidades

El objetivo ahora consiste en propiciar la creación de un grupo de innovación educativa que se enfrente entre otras cosas a la puesta en marcha de una formación de posgrado con implicación de las áreas de conocimiento en el Grado de Arquitectura y con la integración armónica de entornos presenciales y virtuales. El reto al que nos enfrentamos está, por un lado, en conciliar la formación presencial con la teleformación, y por otro, más específicamente desde la arquitectura, en potenciar un aprendizaje colaborativo prospectivo como estrategia pedagógica para lograr el fomento de la participación y la sensibilización ética del estudiantado [1]. En este tipo de aprendizaje podemos enmarcar las siguientes cuatro metodologías de innovación docente universitaria: el aprendizaje servicio, el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje por proyectos, donde el aprendizaje servicio sería “una metodología que combina en una sola actividad el aprendizaje de contenidos, competencias y valores con la realización de tareas de servicio a la comunidad” ; el aprendizaje cooperativo promueve la capacidad del alumnado para desarrollar tareas de forma colectiva y, según Melero y Fernández [2], englobaría a un “amplio y heterogéneo conjunto de métodos de instrucción estructurados, en los que los estudiantes trabajan juntos, en grupos o en equipos, ayudándose mutuamente en tareas generalmente académicas” [1]. Por su parte el aprendizaje basado en problemas (ABP) utiliza los problemas del “mundo real” con el objetivo de fomentar la capacidad crítica del alumnado al mismo tiempo que su formación. En cuanto al aprendizaje por proyectos, el alumnado trata de obtener un producto final a partir de la distribución de tareas y la búsqueda de consensos.

Se han realizado experiencias previas basadas en la utilización de estas metodologías activas específicas en la docencia presencial [3], sin embargo, su aplicación en relación con las TICs no ha sido aún puesta en práctica y requiere de instrumentos diferentes aunque pueda utilizar los mismos canales de comunicación. La plataforma del Campus Virtual

ISBN 978-84-09-35708-6

tiene herramientas que pueden propiciar estas dinámicas, pero las estrategias de planificación y desarrollo de las clases varían notablemente.

Retos y amenazas

Desde la percepción del profesorado, la docencia mediante TICs implica cambios notables en la estrategia educativa para su correcto desarrollo debido al cambio de medio de comunicación. El mantener la atención del alumnado requiere de métodos más activos en los que se le implique de manera sistemática. La combinación de docencia asíncrona y docencia asíncrona agiliza y permite cierta flexibilidad en el proceso educativo para adaptarse a la disponibilidad y los medios de del alumnado. Las herramientas a utilizar deben ser variadas y adaptadas a cada tipo de estrategia educativa y proceso educativo en desarrollo. Los requerimientos en tiempo de comunicación a través de medios virtuales son mucho mayores que en la comunicación presencial directa. Todas estas cuestiones, inicialmente intuidas y comprobadas posteriormente, son analizadas y definen la hoja de ruta que se propone como conclusión de esta primera parte de la presente investigación.

2. METODOLOGIA

Ésta investigación se basa en una consulta realizada al alumnado de la escuela de arquitectura de la universidad de las Palmas de Gran Canaria durante los meses posteriores al confinamiento que tuvo lugar en 2019 debido a la pandemia de la Covid-19. Una encuesta realizada a alumnos de arquitectura tras la pandemia permite extraer conclusiones al respecto, proponer estrategias, herramientas y metodologías que potencialmente mejoren dicha adaptación en asignaturas tanto prácticas como teórico conceptuales. En la presente comunicación se reflexiona sobre las conclusiones extraídas de dicha encuesta y las propuestas que se pretenden implementar durante el presente curso académico 2020-2021.

La encuesta desarrolló una serie de preguntas que fueron respondidas por estudiantes de los diversos cursos. El conjunto de preguntas fueron respondidas por 122 estudiantes de un total de 414 de estudiantes matriculados, de los cuales 124 no están cursando las asignaturas sino simplemente matriculados en el proyecto final de carrera. Por esta razón se considera el número de estudiantes encuestados como razonablemente representativo del sentir del conjunto de estudiantes de la escuela de arquitectura al estar cercano a la mitad del estudiantado que cursaba asignaturas de manera efectiva durante el curso académico 2019/2020.

Por otro lado, la distribución de respuestas de alumnos fue bastante equilibrada con la excepción de los alumnos de segundo curso cuya participación llego al 41,3 % de las encuestas. El resto de alumnos se distribuyen en un 14,9% de los alumnos de primero 8,3% de los alumnos de tercero 14,9 % de los alumnos de 4º 12,4% de los alumnos de 5º y un 8,3% de los alumnos cursando el fin de carrera.

Tras la realización de la encuesta se extraen conclusiones y se detectan carencias, retos, fortalezas, y oportunidades. Se definen unas estrategias de mejora a seguir en forma de hoja de ruta del aprendizaje tras la experiencia que permite al profesorado abordar la docencia futura con mayor rigor, consistencia y seguridad tanto en el uso de los medios virtuales como en sus estrategias y herramientas docentes.

Dicha hoja de ruta se basa en el uso de metodologías activas tales como el aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje y servicio, la ludificación y el aprendizaje cooperativo/colaborativo. Se adapta a las situaciones de posible presencialidad y virtualidad, pero además de presencialidad y virtualidad simultáneas, aún más difícil de gestionar. Para ello las TICs constituyen una herramienta esencial de trabajo, pero es necesario trabajar con dinámicas que permitan la correcta gestión del tiempo para realmente conseguir una atención personalizada del alumnado viable.
El éxito de las estrategias aquí formuladas deberá ser comprobado, para ello se deberán desarrollar igualmente ciertas herramientas objetivas cuantitativas y cualitativas.

3. LA ENCUESTA

El enfoque de la encuesta parte de aspectos más generales que tienen que ver con el acceso a la información a través de las TIC, tanto en términos de conectividad como en términos de recursos tecnológicos para el acceso y recursos físicos para el trabajo educativo dentro del entorno personal y o familiar. En segundo lugar, aborda de manera muy inicial los aspectos psicológicos relacionados con la situación de pandemia. Continúa con una consulta sobre la aceptación global del desarrollo de las clases virtualmente, y posteriormente, con el análisis de la apreciación general del estudiante sobre la docencia virtual, la accesibilidad social que ellos han percibido tanto entre estudiantes como entre docentes y estudiantes, así como la valoración de las distintas herramientas y materiales didácticos que se han utilizado durante la

ISBN 978-84-09-35708-6

docencia de manera más específica. Finalmente, se solicita al alumno que exprese posibles mejoras de dicha docencia mediante TICs para futuras situaciones.

Las preguntas realizadas en la encuesta son:

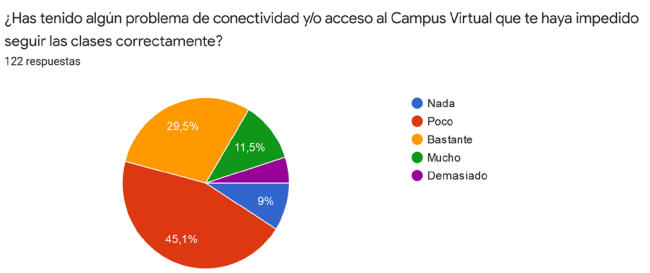
¿Has tenido algún problema de conectividad y/o acceso al Campus Virtual que te haya impedido seguir las clases correctamente?
¿Tus responsabilidades familiares y personales han influido negativamente en tu seguimiento de las clases y cumplimiento con la asignatura?
¿Tu estado de ánimo durante la etapa de confinamiento debido a la COVID-19 ha influido negativamente en tu seguimiento de las clases y cumplimiento con la asignatura?
¿Opinas que las clases se han desarrollado correctamente a través del Campus Virtual?
¿Opinas que la docencia virtual ha disminuido tu sensación de involucración en la clase, fomentando tu ausentismo y escasa participación, respecto a la docencia presencial?
¿Consideras que el traslado a la docencia virtual ha podido generar un mayor distanciamiento entre profesor y alumno?
¿Opinas que la comunicación alumno - profesor se ha visto desmejorada por la situación de docencia virtual?
¿Consideras que la relación colaborativa entre estudiantes se ha visto disminuida y/o desmejorada por la situación de docencia virtual?
¿Opinas que las clases te han supuesto un esfuerzo añadido respecto a las clases presenciales?
¿Qué herramienta del Campus virtual te parece más útil?
Si se repitiera la situación de docencia virtual, ¿qué sugerencias de mejora tendrías para los docentes y/o dirección universitaria?

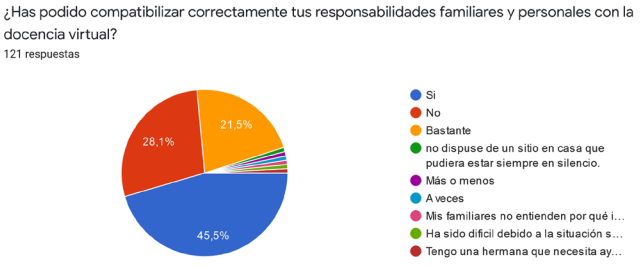
4. DISCUSION

De las respuestas a la encuesta realizada podemos extraer numerosas reflexiones que nos permiten evaluar la situación y proponer mejoras estratégicas para el siguiente curso académico.

Sobre el acceso y la conectividad al campus virtual un 45,1% de los alumnos indican que han tenido pocos problemas de conectividad y un 9 % ningún problema con lo que es superarían la media del conjunto de alumnos encuestados.

Hay un porcentaje de 4,9% de alumnos que han consideran que las dificultades de acceso al campus virtual en su caso han sido insalvables, un 11,5% que indican que han tenido muchas dificultades y un 29,5 que indica que han tenido bastantes dificultades, con lo que hemos de ser conscientes que cerca de la mitad del alumnado ha tenido problemas para el acceso al campus virtual por razones de conectividad o de medios técnicos en general.

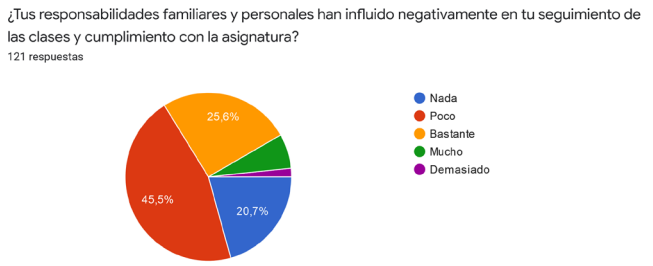


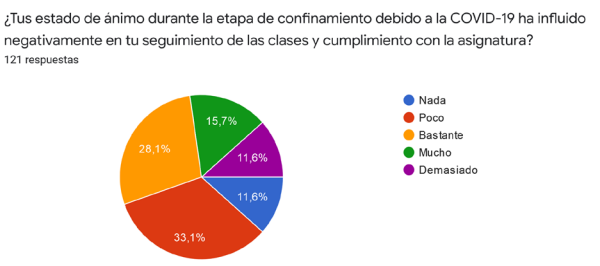


Respecto a la compatibilización entre los aspectos y tareas educativas y las responsabilidades familiares, un 45,5% de los alumnos indican que han podido asumir correctamente dichas responsabilidades y un 21,5% indica que bastante o a menudo. Sin embargo, existe un tercio del alumnado qué indica que has tenido grandes dificultades que le han impedido compatibilizar ambos aspectos, por lo que debemos ser conscientes de que un tercio del alumnado no ha podido desarrollar sus tareas del ámbito educativo con un mínimo de normalidad.

De manera semejante, un tercio aproximadamente de los alumnos, indican que sus responsabilidades familiares y personales han influido negativamente en su capacidad de desarrollo y seguimiento de las clases y asignaturas que estaba realizando mediante las TICs.

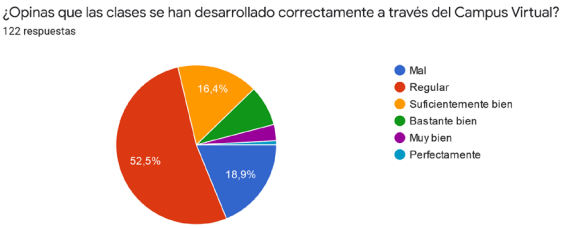
ISBN 978-84-09-35708-6



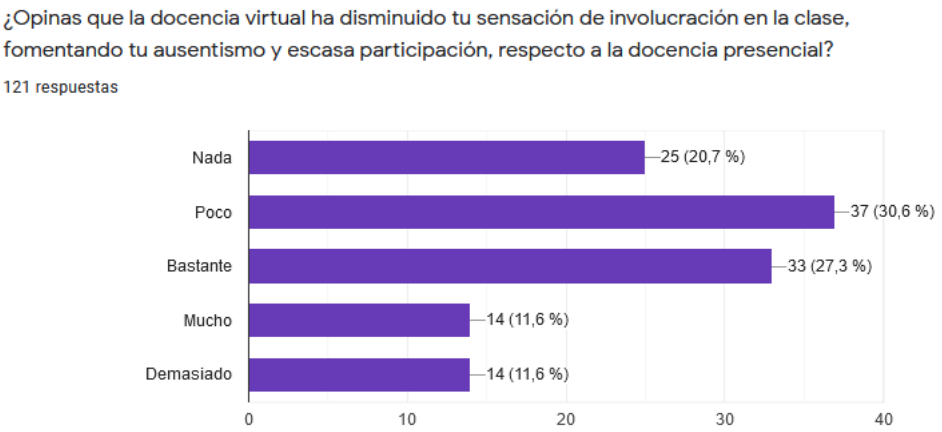


Respecto a los aspectos psicológicos vinculados al estado de ánimo durante la etapa de confinamiento que de alguna manera influyen en la capacidad del alumno de concentrarse en sus tareas educativas y en el seguimiento de las clases, hemos de constatar que tan solo un 44,7 por ciento de los alumnos indican que les ha afectado poco o nada. Sin embargo, más de la mitad del alumnado, por lo tanto, indica que sí les ha afectado bastante, mucho o incluso, demasiado, dicha situación.

Un 30% del alumnado, aproximadamente, opina que las clases se han podido desarrollar correctamente o al menos suficientemente bien a través del campus virtual. Sin embargo, un 70% del alumnado opina que se han desarrollado mal, en un 18,9%, o bien regular, en un 52,5%, lo que denota claras carencias en el uso y aprovechamiento global de las capacidades y potencialidades de las TICs para la docencia de la arquitectura.

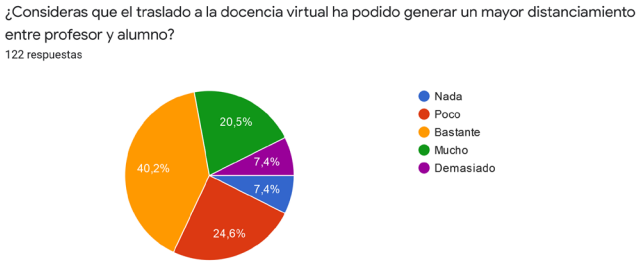


Un 27,3% del alumnado, opina que la docencia virtual ha disminuido claramente su sensación de involucración en la clase; un 11,6% opina que mucho, y un 11,6% opina que demasiado, en exceso. Tan solo un 30% aproximado, opina que está sensación de involucración en la clase ha disminuido poco y un 20% aproximadamente, opina que nada. Esta respuesta podría indicarnos de alguna forma que ciertos alumnos, por sus circunstancias familiares o bien su propia capacidad y experiencia con las TICs, tienen mejores posibilidades de una correcta relación con la asignatura a través de este medio, frente a muchos otros alumnos que bien por falta de experiencia, bien por situación personal y familiar, o bien debido a su relación personal con las TICs, no ha conseguido sentirse involucrado de manera adecuada en el seguimiento de las clases.



Casi dos tercios de los alumnos opinan que el traslado de la docencia de presencial a virtual, ha podido generar un mayor distanciamiento entre profesor y alumno, frente a un tercio aproximado que opina que este distanciamiento ha sido escaso o inexistente.

ISBN 978-84-09-35708-6





Algo semejante ocurre respecto a la comunicación alumno profesor. Un 35% del alumnado, opina que dicha comunicación no se ha visto desmejorada, sin embargo, casi dos tercios del alumnado, opina que se ha visto bastante, mucho o demasiado desmejorada.

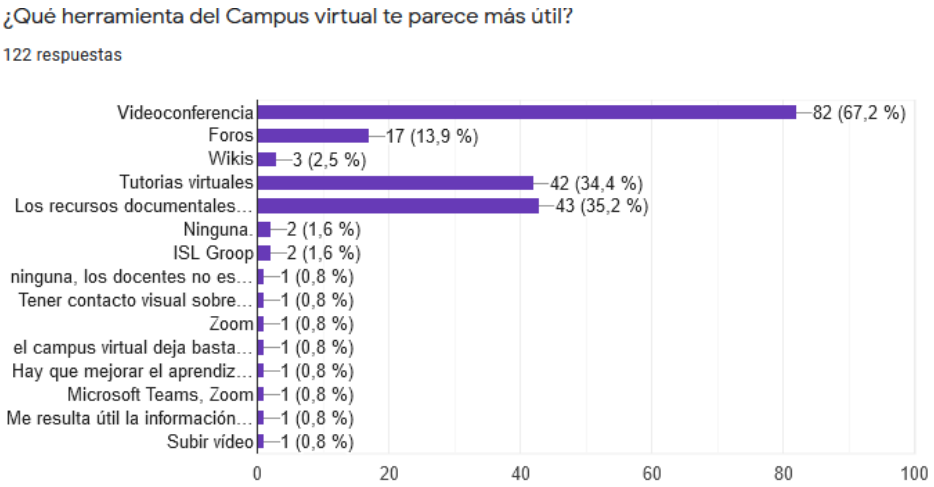
Respecto a la colaboración entre estudiantes, en este caso, un 40% del alumnado opina que no se ha visto desmejorada, y tan solo un 60 %, sin llegar a dos tercios del alumnado, opina que sí se ha visto bastante, mucho o demasiado desmejorada.





Un tercio del alumnado, de nuevo indica que las clases le han supuesto poco o nada esfuerzo añadido respecto a las clases presenciales. Sin embargo, un 30% de los estudiantes, indica que le han supuesto bastante más esfuerzo, un 20% indica que mucho, y otro 20% indica que demasiado esfuerzo en relación con las clases presenciales.

Respecto a las herramientas del campus virtual que han resultado más útiles, destaca sin duda el uso de la videoconferencia, con una valoración positiva del 67,2% del alumnado; así como las tutorías virtuales, también en muchas ocasiones mediante videoconferencia y los recursos documentales, con un 35% aproximado de aceptación por parte del alumnado como uno de los mejores recursos en términos de utilidad. Le siguen los foros en un 14 %, y en mucha menor medida, otras herramientas como las wikis, el zoom, el Microsoft Teams, la utilización de vídeos, etc. cuya utilidad se indica en un porcentaje meramente anecdótico.



Respecto a las sugerencias de mejora que proponen los alumnos se podrían resumir de la siguiente forma:

ISBN 978-84-09-35708-6

Respecto a la aceptación global del desarrollo de las clases virtualmente y la apreciación general del estudiante sobre la docencia virtual, podemos resumir los comentarios realizados respecto a las carencias detectadas: Los alumnos consideran que, en ocasiones, el profesorado ha estado más centrado en el control virtual del alumnado que en el fomento del proceso de aprendizaje. Esto ha significado, posiblemente, un exceso de preocupación por evitar posibles fraudes por parte del alumnado frente a garantizar la accesibilidad del mismo la información y el correcto seguimiento de las clases.

Denotan que no todo el profesorado está adecuadamente formado en TICs por lo que en ocasiones el desarrollo de la docencia no es fluido ni adecuado.

Respecto a la gestión y logística docente del profesorado, se solicita mayor planificación y coordinación entre docentes respecto a las diferentes asignaturas, para el aprovechamiento eficaz del tiempo de docencia y trabajo del alumnado, que permita desarrollar las tareas vinculadas a cada una de ellas a los estudiantes, en términos flexibles y prácticos, respetando horarios entre asignaturas y tiempos de dedicación.

Se reclama mayor participación por parte del profesorado y mayor número de profesores para poder atender personalmente a los alumnos, aunado al reclamo de mayor formación del profesorado en TICs. En este sentido, se sugiere la creación de grupo reducido de apoyo a la docencia para la motivación del alumnado y el correcto seguimiento de la dinámica educativa.

También se solicita una mejora sustancial en la comunicación entre Universidad - Dirección de la Escuela - Consejo Escolar y Delegación de alumnos, fomentando el acercamiento, la transparencia y la participación; y utilizando para ello los medios informáticos adecuados, fomentando la eficacia frente a la excesiva pérdida del tiempo que a veces suponen ciertas herramientas.

Respecto a la accesibilidad social percibida entre alumnos y/o alumnos y profesores, también reclaman más dedicación del profesorado en el seguimiento tutorizado de sus comentarios y consultas al través del mail ya que es la herramienta con la que más están familiarizados. En general reclaman mejor y mayor comunicación entre profesores y alumnos mayor seguimiento y atención más personalizada.

Los alumnos también valoran positivamente y solicitan que se realizan encuestas periódicamente para evaluar el correcto funcionamiento de la docencia y plantear posibles mejoras necesarias más allá de la existencia de una situación de especial dificultad como la sufrida con la pandemia.

Respecto a los aspectos psicológicos relacionados con la situación de pandemia, los alumnos reclaman mayor comprensión en el desconocimiento de las herramientas y por lo tanto en la falta de eficacia en su utilización. Reclaman igualmente apoyo psicológico y comprensión y flexibilidad respecto a las situaciones personales y familiares, y en general, mayor apoyo psicológico para la salud del estudiante.

Respecto al acceso a la información en términos de conectividad, solicitan equipamientos e infraestructura informática oportuna para la necesaria docencia al resultar la existente insuficiente para el correcto desarrollo de las clases. Mejorar las infraestructuras universitarias que permitan un fluido funcionamiento de las redes, del campus virtual y de las aplicaciones de apoyo a la docencia telemática. Por otro lado, respecto al acceso a la información en términos de recursos tecnológicos, recomiendan la organización logística y efectiva de las herramientas a utilizar ya que las múltiples aplicaciones en ocasiones han derivado en mucha pérdida del tiempo para aclarar su uso.

Adaptar las herramientas y las metodologías docentes a las distintas asignaturas, fundamentalmente aquellas prácticas y proyectuales cuya docencia no resulta sencilla mediante medios virtuales para su correcto seguimiento.

Igualmente solicitan mayor y mejor acceso a los recursos bibliográficos del campus haciendo un esfuerzo por virtualizar muchas de los documentos existentes en la biblioteca para garantizar el acceso del alumnado a dichos recursos y mayor soporte documental, en general, para todas las asignaturas impartidas.

5. CONCLUSIONES

Las recomendaciones sugerencias y reclamaciones definidas por la encuesta realizada a los alumnos, nos permiten determinar que existen grandes carencias generales en términos de, por un lado, infraestructuras tecnológicas y herramientas tecnológicas apropiadas para la docencia de la arquitectura. Igualmente, existen carencias significativas en materia de formación del profesorado, pero también del alumnado, así como organización logística efectiva de la

ISBN 978-84-09-35708-6

comunicación entre los primeros y los segundos, así como entre los distintos órganos de gestión y organización académica.

Por otro lado, se detecta la necesidad de una mayor y mejor planificación en términos de gestión del tiempo que permita una correcta coordinación y desarrollo de la docencia por parte del profesorado y también por parte del propio alumnado consecuentemente.

Se denota la necesidad de repensar las metodologías docentes empleadas y las herramientas virtuales más adecuadas para el desarrollo de la docencia planteando cambios estratégicos en el ámbito del desarrollo de la misma.

La nueva hoja de ruta definida deberá permitir corregir estas carencias, mejorar los procesos y garantizar, igualmente, la atención adecuada temprana y sistemática del alumno, tanto en términos educativos como personales, y/o psicológicos. Para ello será necesario reforzar la práctica docente mediante la cantidad de profesorado que sea oportuna, ya que se constata la necesidad de controlar la carga docente del mismo para el correcto desarrollo de las asignaturas.

Abordar estos requerimientos en el momento presente nos permitirá poder afrontar los nuevos retos futuros con solidez, conocimiento, herramientas e infraestructuras adecuadas.

6. REFERENCIAS

[1] B. Zayas Latorre, P. Sahuquillo Mateo, Metodologías para una ética docente aplicada, Edetania: estudios y propuestas socio-educativas. (2016) 175-189.
[2] P. Fernández Berrocal, M.A. Melero Zabal, C. Coll, La interacción social en contextos educativos, Siglo Veintiuno de España, Madrid, 1995.
[3] V. Díaz-García, M. LopezDeAsiain, EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE-SERVICIO DESDE LA ARQUITECTURA Y EL URBANISMO: LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y EL ODS-11 (CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES), en: X Congreso Nacional y IV Internacional Aprendizaje Servicio Universitario ApS(U)10, Las Palmas de Gran Canaria, España, 2021. https://apsu10.ulpgc.es/index.php/es/.

ISBN 978-84-09-35708-6

Adaptación de la actividad experimental en tiempos de pandemia COVID-19: el laboratorio en casa versus laboratorio docente

F. Cabrera-Quintero*[a], M.C. Mato-Carrodeguas[b], E. García-Quevedo[a], D. Rodríguez-Esparragón[a], M. Medina-Molina[a], J.M. Caballero-Suárez[a]
[a]Departamento de Señales y Comunicaciones, Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; [b]Departamento de Didácticas Específicas, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN

En este trabajo se presenta el diseño y puesta en práctica de una propuesta metodológica para el desarrollo de las actividades experimentales programadas en la materia de Didáctica de la Física, Química, Geología y Educación Ambiental, del Grado de Educación Primaria, como estrategia para llevar a cabo la actividad experimental en las circunstancias de pandemia debidas al COVID 19, utilizando una estructura de docencia *online* síncrona. La actividad experimental, se ha planificado con una metodología adaptada a la enseñanza *online* en la que se integra la actividad experimental para ser llevada a cabo por los estudiantes, en su propia casa, mediante el diseño de la correspondiente guía didáctica, planteada por el profesorado. Comprende el diseño de una guía didáctica para la adaptación a la experimentación real fuera del aula-laboratorio y en tiempo real, mediante el uso de materiales de laboratorio alternativos, seleccionados y aportados por los propios estudiantes, con lo que se pretende además fomentar la iniciativa personal y la creatividad en las clases de Ciencias. Implica la utilización herramientas y aplicaciones TIC, (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), y TAC, (Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento), entre las que destacan la videoconferencia mediante la aplicación, MS-Teams, (Microsoft Teams), para el seguimiento del desarrollo de la actividad, y el uso de recursos audiovisuales e interactivos. Utilizando esta metodología, se han planificado siete actividades experimentales.

Palabras clave: Actividad experimental, Física y Química, enseñanza online síncrona, aplicaciones TIC y TAC, videoconferencia, Microsoft Teams, trabajo colaborativo, taller de ciencias

1. INTRODUCCIÓN

La actual situación de pandemia que atraviesa la Humanidad, ha requerido la adaptación de los escenarios en que se desenvuelve la vida humana y entre ellos, ocupando un lugar relevante, se encuentran los *escenarios de trabajo*, que sin lugar a dudas tuvieron que adaptarse; y entre los que se integran los correspondientes a la actividad docente con los consiguientes entornos didácticos, requeridos para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Llegados a este punto, una revisión sobre cómo se ha desarrollado la docencia muestra que la enseñanza *online* ha sido el recurso más utilizado, integrando en sus diferentes enfoques metodológicos una amplia gama de herramientas TIC para el desarrollo de los contenidos. Esto ha tenido lugar en todos los niveles de enseñanza, desde las básicas hasta los niveles universitarios. Entre ellos cabe destacar el uso de laboratorios virtuales, videos tutoriales, y otras aplicaciones web y telemáticas

Hasta el curso 2019-20, la Didáctica de la Física y Química, y sus actividades de experimentación, en general, se desarrollaban preferentemente de forma presencial, según la fundamentación teórica y el enfoque metodológico basado en la investigación guiada, a través de la guía didáctica elaborada por el profesorado. Como antecedentes, también se contaba con la estructura didáctica diseñada para la Enseñanza en la modalidad de Teleformación, que incluye este tipo de actividades de experimentación, pero en las que no se hace uso de las videoconferencias o de la enseñanza síncrona.

En este trabajo para la adaptación de la metodología de las actividades desarrolladas, mediante enseñanza *online* síncrona, se ha tenido en cuenta que las TAC deben reconducir a las TIC, hacia un uso más formativo y pedagógico (Manuel Ángel, 2017) [1]. De este modo, las TAC, deben ir más allá de aprender a utilizar las TIC, y esta experiencia, ha permitido explorar estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y de la adquisición de conocimiento. Se aportan algunas muestras de los trabajos presentados por los estudiantes, en los que se puede apreciar los materiales utilizados, y como evidencia de la creatividad y del trabajo colaborativo desarrollado.

ISBN 978-84-09-35708-6

En total se han planificado con esta metodología, 7 actividades experimentales de las 8 propuestas:
1.- Aspectos curriculares en Educación Primaria
2.- La observación científica
3.- Medida de masa peso y volumen
4.- Densidad y flotabilidad
5.- Mezclas y reacciones de combustión
6.- Luz y sonido
7.- Electricidad y magnetismo
8.- Diseño libre de un experimento y su integración curricular

2. FUNCIÓN DE LA EXPERIMENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

La experimentación se considera clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias, a través de la misma se promueve la construcción activa del conocimiento científico, el pensamiento crítico y la adquisición de destrezas y habilidades científicas ya que permite la manipulación de las condiciones en las que se estudia un fenómeno dado para observar su evolución y obtener datos en condiciones controladas lo que, a su vez, permite constatar posibles hipótesis. Dicha actividad debería integrarse en un proceso de investigación guiada. Sin embargo, con frecuencia la actividad experimental, más que estar asociada a actividades de resolución de problemas, se orienta a ser complemento práctico de clases teóricas, lo cual conlleva a que los estudiantes pierdan el interés por el estudio de las ciencias (Neira, 2021)[2], ya que en la mayoría de los casos, el trabajo de experimentación se dedica, principalmente, a la comprobación de conceptos que han sido previamente estudiados en clases teóricas (Cofré et al., 2010a; Fernández, 2018; Zorrilla & Mazzitelli, 2015)[3][4][5].

Por tanto, la actividad experimental, en muchas ocasiones se presenta distorsionada sin integrarse en un verdadero proceso investigador, de forma que los experimentos se muestran de forma descriptiva, aportando una serie de pasos, a seguir en un orden determinado, para obtener datos que refuercen el papel de las teorías, sin apenas profundizar en la reflexión y la interpretación de lo observado. En este sentido, Briceño, Rivas y Lobo (2019)[6], indican que en la actividad experimental llevada a cabo en el laboratorio se le presenta a los estudiantes la oportunidad de integrar los conocimientos conceptuales, procedimentales y epistemológicos; por lo que se debe evitar la dicotomía teoría-práctica e integrar la teoría y la experimentación conformando un cuerpo único de conocimiento que refleje el espíritu del quehacer científico. De acuerdo con este planteamiento, el experimento no es trivializado como un mero elemento subsidiario de la teoría, sino que estas dos dimensiones—experimentación y teorización— son asumidas como complementarias, constitutivas e interdependientes en los procesos de producción científica (Romero y Aguilar, 2013) [7].

Desde esta perspectiva, para aprovechar la potencialidad didáctica de la experimentación, se deberían aportar guías y materiales didácticos para el desarrollo de la actividad experimental considerando situaciones problemáticas abiertas en las que se presente al alumnado la oportunidad de desarrollar aspectos básicos del trabajo científico tales como: definición del problema a resolver; el planteamiento de hipótesis de trabajo; la selección e interpretación de la información; identificación de estrategias de resolución, planteamiento de diseños experimentales alternativos, la selección del material necesario, la interpretación y /o explicación de la evolución del fenómeno observado a la luz de la teoría. Asimismo, se deberá integrar análisis de los resultados obtenidos con el fin de detectar nuevas situaciones problemáticas a investigar, lo que permitirá ampliar la representación del problema y definir su grado de complejidad; incluyendo además el informe del trabajo científico realizado.

De acuerdo con las premisas expuestas, tanto en la enseñanza de las ciencias en las clases impartidas presencialmente, como en teleformación, y en enseñanza *online* síncrona, la experimentación se considera un recurso didáctico necesario a través del que se promueva una construcción activa de conocimientos científico; por lo que el profesorado debe diseñar y planificar la integración de la actividad experimental en el desarrollo curricular de las materias de Ciencias mediante el diseño de metodologías que involucren los procedimientos de la actividad científica , con la consiguiente creación de materiales didácticos, que además contemplen la utilización didáctica de las herramientas TIC y TAC, que ha favorecido la integración de la experimentación real, el experimento computarizado y la simulación como alternativa para la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias.(Zangara, 2017; Fonseca, Hurtado, y Ocaña, 2006) [8][9].

ISBN 978-84-09-35708-6

3. ADAPTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EXPERIMENTALES A LA MODALIDAD *ONLINE* SINCRONA

En la materia de Física y Química de cuarto curso del Grado de Educación Primaria (2020-21), la actividad experimental, se ha planificado con una metodología adaptada a la enseñanza *online* síncrona en la que se integra la actividad experimental para ser llevada a cabo por los estudiantes, en su propia casa, mediante el diseño de la correspondiente Guía Didáctica, planteada por el profesorado.

Anteriormente a la situación de alerta sanitaria debida al Covid-19, ya se había llevado a cabo, en la estructura de Teleformación, el Diseño Metodológico para la práctica de actividades experimentales en la propia casa, en la materia de Didáctica de la Física y Química (4ºcurso del Grado de Educación Primaria), adaptadas a la no presencialidad; en las que los estudiantes llevaban a cabo las actividades experimentales con materiales caseros con funciones similares al material de laboratorio; si bien, con una temporalización asíncrona, sin que hubiera, durante su desarrollo, en tiempo real una interacción directa con el t*eletutor* y entre los compañeros y compañeras. Basándonos en ello, en el curso 2020-21, para responder a la necesidad de docencia online, ante la situación especial acaecida en el periodo de alerta sanitara debida al Covid-19 y dada la importancia que la experimentación y el trabajo colaborativo tienen en la construcción del conocimiento científico, que contribuya a promover una percepción adecuada de la naturaleza de la ciencia, se plantea el reto de adaptar las actividades experimentales, para ser realizadas en un Aula Virtual mediante enseñanza *online* síncrona, de forma que los estudiantes lleven a cabo la experimentación mediante trabajo colaborativo, con la creación de grupos que funcionen con una estructura similar a como se desarrolla la actividad experimental en el laboratorio real.

En la formación *online* síncrona a través de Aula Virtual, al estar el docente conectado en directo impartiendo la clase, tiene la posibilidad de poder utilizar métodos de enseñanza más dinámicos así como hacer actividades prácticas de experimentación que ayuden tanto a la construcción de conocimientos como a su aplicación, en las que el alumnado pueda participar directamente al igual que en una clase presencial, Ello no sería factible con el método de Teleformación debido a que los contenidos teóricos están alojados fijos en el campus virtual para que el alumno acceda a ellos, lo que lo hace menos interactivo.

Llevar a cabo este planteamiento requirió, por un lado, la incorporación de otras aplicaciones y recursos TIC y TAC, tales como la aplicación *Microsoft Teams*, vídeos tutoriales, Laboratorios Virtuales [10] y App de Medidas Sonométricas; y por otro, la adaptación metodológica de la Guía Didáctica planificada en cursos anteriores para la enseñanza presencial y para la estructura de Teleformación, incorporando la metodología necesaria para el desarrollo de la **experimentación *online* síncrona**, mediante la utilización didáctica del entorno digital *Microsoft Teams* y el trabajo colaborativo.

Se ha seleccionado la aplicación *Microsoft Teams*, por su facilidad de utilización y versatilidad, ya que esta herramienta aporta la infraestructura para que se puedan crear entornos de aprendizaje dinámicos y promover aulas colaborativas. Además, es un entorno digital que permite reunir conversaciones, contenidos, tareas y aplicaciones en un mismo sitio.

El Aula Virtual, *Microsoft Teams* se ha utilizado para crear espacios de clase colaborativos, en los que los estudiantes pueden desarrollar la actividad experimental en su propia casa, proporcionando una plataforma de reuniones virtual, en la que el docente, en tiempo real, puede supervisar el trabajo experimental que realiza el estudiante e intercambiar orientaciones, resolver dudas, … etc. Asimismo, mediante *Microsoft Teams* los estudiantes trabajan en grupo e interaccionan con sus compañeros y compañeras lo que permite, al docente, el seguimiento de los razonamientos y argumentaciones que utilizan e intercambian durante el desarrollo de la actividad experimental, aspectos que resultan especialmente relevantes para la construcción del conocimiento científico y que, a su vez, también contribuye a favorecer la percepción de la construcción social de la Ciencia. Asimismo, según indican Barolli, Laburú, y Guridi (2010) [11], el trabajo colaborativo en grupo favorece el desarrollo y la práctica de habilidades intelectuales, tales como la discusión, el debate, la argumentación para defender las propias ideas, promueve la búsqueda de soluciones a los problemas planteados y contribuye al desarrollo de la conceptualización, así como a la profundización en la comprensión de los estudiantes.

ISBN 978-84-09-35708-6

4. CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA METOLÓGICA DESARROLLADA

El objetivo principal de la propuesta metodológica es guiar a los estudiantes para construir conocimiento científico a través de la experimentación. Se aporta una perspectiva de indagación científica e investigación guiada que, mediante la enseñanza *online* síncrona, permita llevar a cabo la experimentación en casa con la utilización de instrumental alternativos al material de laboratorio. De acuerdo con ello la metodología se estructura en las siguientes fases:

FASE A: Diseño metodológico de la Guía Didáctica para el desarrollo de las actividades experimentales.

Para adaptar la guía didáctica existente para la realización prácticas de laboratorio en casa, se seleccionan experimentos e instrumentos alternativos que permitan caracterizar y parametrizar el mismo concepto físico/químico sobre el que se habría trabajado en el laboratorio o aula taller de la facultad.

1. El diseño de la actividad debe ser tal que pueda desarrollarse con material que se pueda adquirir fácilmente en comercios no especializados: jeringuillas, vasos, cables, interruptores, imanes, pilas, etc.
2. Durante la explicación de la práctica se dispone de una selección de contenido audiovisual e interactivo, e incluso de elaboración propia.
3. Se publica la guía didáctica con: 1) La descripción de la actividad a realizar, que incluye los objetivos, la justificación y alguna semblanza teórica; 2) Las orientaciones para el desarrollo de la práctica, que contiene el material necesario para la realización de la misma, y el procedimiento y orientaciones para cada una de las actividades diseñadas; 3) Los criterios de evaluación que determinarán la calificación de la práctica. Esto se resume en la Tabla 1.

Tabla 1. Estructura de la ficha de trabajo aportada para describir la actividad experimental

Título:	Incluir u título que haga referencia al fenómeno que se quiere experimentar o la problemática que se desea resolver.
Justificación	Indicar los aspectos más relevantes de la temática a estudiar aportar información sobre su incidencia e interés en los ámbitos social tecnológico y medioambiental
Objetivos	Expresar el/los objetivos que se pretenden conseguir y la competencias a desarrollar
Orientaciones para el desarrollo	Indicar aquellos aspectos que se consideren necesarios. Incluir Presentar cuestiones ductoras (cuestiones –guía) para resolver y centrar la atención, destinadas promover el razonamiento sobre a el fenómeno o situación a experimentar
Criterios de evaluación	Explicitar los puntos clave que se tendrán en cuenta para evaluar la actividad experimental

FASE B: Implementación. Seguimiento y calificación de la Actividad Experimental

1. Se comenta la Guía Didáctica por parte del profesor. Previamente se ha informado al grupo del material necesario para realizar la experiencia, que debe estar disponible.
2. Con la imagen sobre la mesa de trabajo, el profesor realiza parte de la experiencia, que luego deben comentar y realizar los estudiantes de forma grupal, telepresencial, *online* y síncrona
3. Se repasan los contenidos a trabajar y una vez resueltas las dudas, en cuanto a conceptos y procedimientos a desarrollar, cada grupo de prácticas abandona la sesión principal y se crean subgrupos en los que se conectan solo los componentes de cada grupo, para desarrollar la experiencia planteada. En esta experiencia el profesorado no accedía a estos subgrupos.
4. Durante el tiempo dispuesto, unos 20 a 30 minutos según la actividad, el profesor queda en la sesión principal, para resolver las dudas o problemas que pudieran surgir. Ejemplo: No me funciona el “diablillo de Descartes”. Solución: la botella de plástico debe rellenarse completamente de agua, sin dejar aire en la parte superior; la flotabilidad del diablillo deber ser casi neutra, etc.

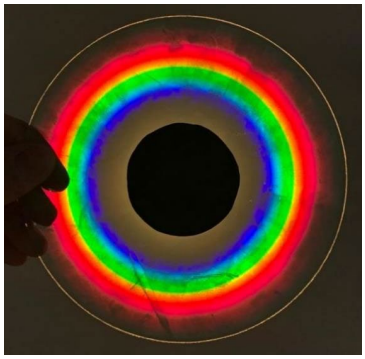
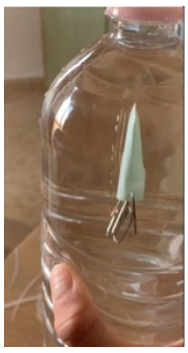
ISBN 978-84-09-35708-6

5. Una vez finalizada cada actividad se vuelve a la sesión principal todos juntos y el profesor plantea una dinámica de grupo con la puesta en común sobre las impresiones, dificultades, curiosidades o comentarios, de cada uno de los grupos en el desarrollo de la experiencia.
6. Por último, se cierra la sesión y de deja una semana, para que el grupo elabore la correspondiente memoria sobre la actividad desarrollada.
7. La memoria de actividad experimental entregable, deberá ser confeccionada por consenso en grupo siguiendo un formato establecido para ello. La entrega debe realizarse en el plazo establecido para ello por el equipo docente de la asignatura.
8. La calificación se lleva a cabo de forma similar a la empleada para la evaluación de las actividades presenciales realizadas en el laboratorio o aula taller.

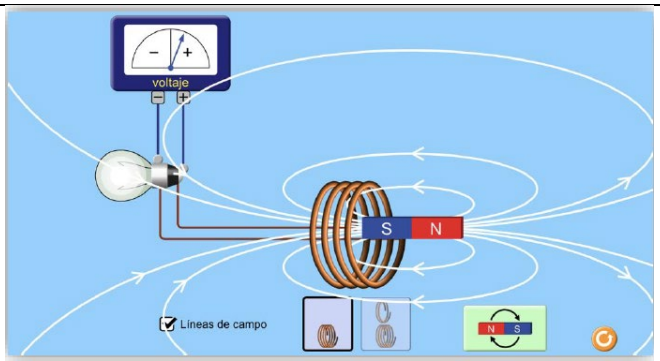
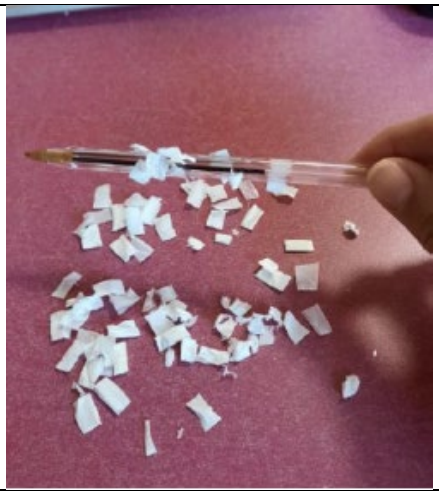
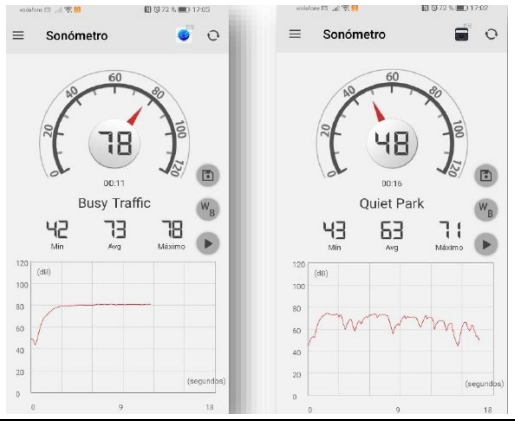
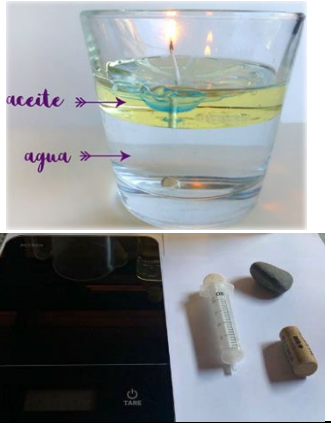
5. EJEMPLO DE ACTIVIDADES REALIZADAS:

En la tabla 2 se presentan algunas fotografías aportadas por los estudiantes en sus memorias, donde se muestran parte de los materiales e instrumentos utilizados en las actividades experimentales.

Tabla 2. Fotografías de algunas de las actividades experimentales realizadas.

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>La cocina: laboratorio en casa. Materiales e instrumentos seleccionados equivalentes a los específicos de laboratorio.</td><td>Se aprecia la creación de un embudo de decantación basado en la imagen del material de laboratorio específico</td></tr>
<tr><td>  </td><td>   </td></tr>
<tr><td>Estudio de la luz mediante su descomposición espectral. Luz cálida de una vela. Análisis de diferentes tipos de luz con linternas Led</td><td>Flotabilidad: diseño de un diablillo de Descartes para estudio de flotabilidad y principio de Pascal</td></tr>
</table>

ISBN 978-84-09-35708-6

	
Laboratorio virtual para experiencias complejas como la simulación de circuitos eléctricos, o fenómenos de electromagnetismo como inducción. Aplicado a la generación de energía	Difracción de la luz. Experiencias de óptica con un simple vaso de agua a modo de lente, analizando la inversión de la imagen
	
Magnetismo, visualizando líneas de campo magnético con imanes y virutas de hierro. Material gratuito de desecho en cualquier punto de copia de llaves	Diferentes experiencias caseras de electricidad estática, con globos, cabello, o atracción de pequeños trozos de papel
	
Uso de una App de Sonómetro para el móvil, realizando medidas comparativas de una aspiradora, y de conversación normal. Elaboración de informes de medida de ruido en su entorno y aparatos concretos como secador de pelo, batidora y otras fuentes sonoras	Estudio de densidades en líquidos y sólidos, midiendo masa con básculas de cocina, y volúmenes con jeringuillas, como alternativa a pipetas y buretas, como material de laboratorio

ISBN 978-84-09-35708-6



Estudio de la combustión. Enlace al video didáctico desarrollado sobre el Mechero Bunsen, (incluye error a detectar por el estudiante)
https://www.dropbox.com/s/ophlvf756pz3zm6/Bunsen_comentado.mkv?dl=0

6. CONCLUSIONES

A tenor de la satisfacción del alumnado y la "sencillez" de la ejecución de la propuesta de adaptación didáctica, se puede considerar que la experiencia ha sido muy positiva, con un alto grado de implicación por parte de los estudiantes. Esto queda reflejado como evidencia en la buena calidad de los trabajos aportados y las altas calificaciones de los que los estudiantes entregaron por cada actividad experimental.

No se detectan diferencias significativas en las calificaciones entre las actividades realizadas durante los cursos anteriores y la experiencia online/síncrona del curso 2020-21, se observa una leve mejora en las calificaciones de los informes realizados por los estudiantes. Calificación media en 2020-21 de 9,0 y nota media en 2019-20 de 8,5. Este hecho refleja la alta calidad didáctica de las experiencias diseñadas. Como aspecto menos deseable, se señala la pérdida del contacto personal, ya que los estudiantes se reunían de forma colaborativa en el entorno *Microsoft Teams*. Como posible mejora, se indica la, opción de una mayor interacción con el profesorado, con acceso a los sub-grupos de estudiantes en este entorno.

El empleo de materiales caseros como elementos de prácticas, que se ha logrado con esta adaptación didáctica, ha reforzado la vinculación de la actividad y experiencia diaria del alumno como recurso de aprendizaje de la enseñanza de la Física y la Química. En este sentido, se acercan los conceptos de lo cotidiano y la ciencia como se refleja en el currículo de esta ciencia.

En definitiva, la metodología llevada a cabo, ha dado lugar a unos excelentes resultados en el ámbito del desarrollo de actividades experimentales en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias, ya que ha promovido el interés y motivación de los estudiantes, lo que ha conducido a una mejora del rendimiento académico.

Así mismo, se destaca la mejora de las habilidades científicas y entre otras se ha potenciado las habilidades creativas enfocadas a la selección y creación de materiales para la experimentación, así como en la planificación del diseño experimental, tal como se muestra en los trabajos realizados. Por todo ello, se apuesta apostamos por este tipo de metodologías y se puede concluir que las metodologías utilizadas, así como los recursos TIC y TAC empleados, resultan idóneas para desarrollar la actividad experimental en el Aula Virtual, de forma síncrona, como complemento a la experimentación en el laboratorio docente, pues propician el desarrollo de habilidades y destrezas que amplían y completan el campo de conocimiento del alumnado y le permiten la puesta en práctica de estrategias cognitivas para las cuales, habitualmente, no se le presenta la oportunidad y la contextualización adecuada para llevarlas a cabo.

ISBN 978-84-09-35708-6

Desde esta perspectiva, en la medida de lo posible, se propone implementar la formación en el desarrollo de actividades experimentales en el Aula Virtual a modo de un modelo híbrido, como complemento a las actividades experimentales llevadas a cabo en el laboratorio real pues, tal como se ha indicado, así se aporta una formación extra al alumnado en la utilización didáctica de las herramientas TIC y TAC, que podrá implementar en su desarrollo profesional como futuro docente.

REFERENCIAS

[1] Manuel Angel V.R., (2017) "LAS TAC Y LOS RECURSOS PARA GENERAR APRENDIZAJE" Infancia, Educación y Aprendizaje (IEYA). Vol. 3, Nº 2 (edición especial), pp. 771-777. ISSN: 0719-6202 Recuperado de: https://revistas.uv.cl/index.php/IEYA/article/view/796

[2] Neira, J. (2021). La experimentación en ciencias naturales como estrategia de alfabetización científica. UCMaule, (60), 102-116. Recuperado de: http://revistaucmaule.ucm.cl/article/view/679/775
DOI: https://doi.org/10.29035/ucmaule.60.102

[3] Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D., y Vergara, C. (2010). La educación científica en Chile: Debilidades de la enseñanza y futuros desafios de la educación de profesores de ciencia. Estudios Pedagógicos, 3(2), 279–293. DOI: https://doi.org/10.4067/s0718-07052010000020001.

[4] Fernandez, N. (2018). Actividades prácticas de laboratorio e indagación en el aula. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, 44, 203–218. Recuperado de:
http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n44/0121-3814-ted-44-203.pdf

[5] Zorrilla, E., & Mazzitelli, C. (2015). Una propuesta de trabajos prácticos de laboratorio en Física para el ingreso en carreras de formación docente. Revista de Enseñanza de La Física, 27 (1), 703–707. Recuperado de: www.revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF

[6] Briceño J., Rivas Y., Lobo H., (2019). La Experimentación y su Integración en el proceso Enseñanza Aprendizaje de la Física en la Educación Media. Revista Latinoamericana de Estudios en Cultura y Sociedad | V. 05, nº 02, maio-ago., 2019, artigo nº 1512 | claec.org/relacult | e-ISSN: 2525-7870. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/346402101_La_Experimentacion_y_su_Integracion_en_el_proceso_Ensenanza_Aprendizaje_de_la_Fisica_en_la_Educacion_Media

[7] Romero, Á. y Aguilar, Y. (2013). La experimentación y el desarrollo del pensamiento físico. Un análisis histórico y epistemológico con fines didácticos. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/267450565_La_experimentacion_y_el_desarrollo_del_pensamiento_fisico_Un_analisis_historico_y_epistemologico_con_fines_didacticos

[8] Zangara, M. (2017). Interacción e interactividad en el trabajo colaborativo mediado por tecnología informática. Tesis, Universidad Nacional de la Plata, Ciudad de La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67175
DOI: https://doi.org/10.35537/10915/67175

[9] Fonseca, M.; Hurtado, A.; Lombana, C. y Ocaña, O. (2006) La Simulación y el Experimento como Opciones Didácticas Integradas para la Conceptualización en Física. Revista Colombiana de Física, 38 (2), 707-710

[10] Universidad de Colorado "Laboratorio virtual de Simulaciones interactivas para ciencias y matemáticas". Accesible: https://phet.colorado.edu/ (18 octubre 2021)

[11] Barolli, E., Laburú, C. A., y V. M. Guridi (2010). Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencia, 9(1), 88-110.

*fidel.cabrera@ulpgc.es; phone +34 928452959

ISBN 978-84-09-35708-6

Uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición de competencias digitales: novedades en la simulación de procedimientos de solución de conflictos

Rosa Pérez Martell, Profesora Titular de Derecho Procesal, Departamento de Ciencias Jurídicas Básicas, Facultad de Ciencias Jurídicas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
,

RESUMEN

En el ámbito del Espacio Europeo de Educación Superior se hace cada vez más necesario hacer nuevas propuestas sobre las distintas metodologías docentes que se desarrollan y tienen lugar en las Universidades. En ellas, los estudiantes han de convertirse en el eje central de estas nuevas propuestas de aprendizaje. Relacionado con esta idea, se lleva a cabo este trabajo que da a conocer la experiencia docente pionera que ha ocurrido en el curso 2.020-2.021, novedad articulada en torno a la simulación de procedimientos de solución de conflictos usando una plataforma tecnológica. La utilidad de usar las nuevas salas de esta plataforma posibilita que los estudiantes se habitúen a la práctica que tiene lugar en los juzgados y tribunales, en las instituciones que prestan servicios de mediación y/o arbitraje. De otro lado, ha permitido a los alumnos/as la adquisición de nuevas habilidades y competencias: escritas y orales, en el primer caso, al elaborar una demanda, redactar la documentación de un procedimiento de mediación, incluyendo el acuerdo de mediación, así como dictar un laudo, en el segundo caso, desarrollando una audiencia previa en el juicio ordinario y la vista en el proceso verbal, también en el desarrollo de un procedimiento de mediación, así como en el desenvolvimiento de un procedimiento arbitral.

ABSTRACT

In the context of the European Higher Education Area, it is becoming increasingly necessary to make new proposals on the different teaching methodologies that are developed and take place in Universities in which students must become the central axis of these new learning proposals. Related to this idea, this work is developed to present the pioneering teaching experience that has occurred in the course 2020-2021, a novelty articulated around the simulation of conflict resolution procedures using a technological platform. The usefulness of using the new rooms of this platform makes it possible for students to get used to the practice that takes place in courts and tribunals, in institutions that provide mediation and/or arbitration services. On the other hand, it has enabled students to acquire new skills and competencies written, by drafting a lawsuit, drafting the documentation of a mediation procedure, including the mediation agreement, as well as rendering an award. Also, oral skills, developing an oral hearing, also in the development of a mediation procedure, as well as in the development of an arbitration procedure.

Palabras claves: Aprendizaje on-line. Salas virtuales. Innovación docente. Competencias digitales. Tecnología

Keywords: e-Learning. Virtual Rooms. Teaching innovation. Digital competencies. Technology

1. INTRODUCCIÓN. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Estamos ante un método de innovación docente desarrollado en el año 2.020-2.021 [1], concretamente, en su segundo semestre, con dos grupos distintos de estudiantes, cada uno de ellos con 90 estudiantes (grupo B y grupo C) y en el marco de una asignatura: "Sistema de Garantías Procesales" en el área de Derecho Procesal. En este caso, se recrea una situación práctica real en el que los estudiantes se introducen en un proceso declarativo ordinario civil, en una mediación y en un arbitraje. En primer lugar, el objeto de este análisis en esta materia se dirige a enseñar a los estudiantes cómo se resuelven las controversias jurídicas en nuestro Estado social y democrático de derecho.

En este caso, hay un conflicto jurídico entre 2 partes claramente diferenciadas. Se trata de hacerles ver que hay un enorme abanico de posibilidades de resolver los problemas de índole jurídica, más allá de acudir a la vía judicial, la vía más usada en nuestro sistema jurídico. Además, mientras dura la práctica los estudiantes resuelven el caso de esta forma: si están sustanciando un litigio, como si fueran los 2 abogados de las partes y también el juez; si están en un arbitraje, como si fueran las 2 partes de este conflicto sometido a arbitraje o sus abogados y el árbitro; si están en una mediación [2], las 2 partes y el mediador. En definitiva, asumen estos roles.

Esta es la idea base y de partida de la asignatura que siempre se ha desarrollado de forma presencial. Sin embargo, desde principios de 2.020 tuvo lugar la terrible pandemia de Covid-19 que dio lugar al confinamiento en España, a principios

ISBN 978-84-09-35708-6

de marzo de ese mismo año. Hubo que reaccionar de forma rápida a la circunstancia de no poder impartir clases de forma presencial así que comenzamos a dar las clases de forma virtual. Los docentes tuvieron la posibilidad de usar diferentes herramientas digitales, cada profesor hizo su elección a la hora de impartir docencia de esta forma, desde que se inició el confinamiento en España, marzo de 2.020 y en este supuesto que examinamos, hasta julio de 2.021 [3].

En este caso, la elección fue la de usar Microsoft Teams que había instalado una nueva funcionalidad en esta importante herramienta: las nuevas Salas virtuales, y se decide llevar a cabo la simulación de procedimientos, jurisdiccionales y alternativos (ADR) por este medio.

Aclarada cual es la idea base y de partida de esta asignatura se insiste en que la actividad a desarrollar se dirige a que los estudiantes se conviertan en protagonistas de esta acción. A este respeto se muestra, de un lado, la solución decontroversias mediante el uso del proceso jurisdiccional y de otro lado, mediante el uso de las vías alternativas de solución de controversias: la negociación, la mediación, la conciliación y el arbitraje.

Después de una reflexión sobre las tareas que se han ejecutado está claro que estas prácticas han incentivado, de un lado, el uso de la tecnología entre los alumnos lo cual ha llevado a aprender nuevas habilidades, a adquirir nuevas competencias digitales, de otro lado, ha acrecentado la reflexión en los estudiantes sobre la variabilidad de procedimientos que tenemos a nuestra disposición, las ventajas y beneficios de cada uno de ellos.

2. PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES. OBJETIVOS

Un objetivo clave de esta práctica era ayudar a entender la actividad profesional del futuro abogado, dotarle de las competencias necesarias para el desarrollo de su trabajo no tan lejano, ya sea en un despacho de abogados, en una administración pública, en cualquier ámbito. Aparte de este objetivo importante me gustaría hacer referencia a la importante vivencia de los estudiantes al llevar a cabo estas prácticas. Desde que se anuncia que se llevará a cabo esta práctica y se pone a disposición de estos los listados para apuntarse, hay una afluencia masiva a apuntarse, Durante el desarrollo de esta manifiestan que las experiencias que tienen contribuyen a entender la asignatura, a comprender la realidad de lo que sucede en el día a día, tanto en los juzgados como en los despachos de abogados, así como en los centros de mediación y/o arbitraje. La motivación es alta, disfrutan aprendiendo. Esto lleva a pensar que estamos avanzandomás allá del método del caso ya que el estudiante desarrolla una práctica real [4].

2.1. El caso práctico

Se aporta a los estudiantes el supuesto sobre el que va a girar su experiencia. Además de la explicación teórica y práctica de la asignatura, se añade la posibilidad de desarrollar, procedimientos simulados en las Salas virtuales que permitan hacer reflexionar a los estudiantes sobre la variabilidad de procedimientos que tenemos a nuestra disposición para resolver las controversias jurídicas. Para esto se han seleccionado 3 de ellos, los más usados en la práctica: el proceso jurisdiccional y las vías alternativas de resolución de controversias, insistiendo aquí en los dos procedimientos más habituales: la mediación y el arbitraje.

Se decide comenzar con un caso práctico, se elige que sea el mismo caso, el mismo supuesto, para todos los procedimientos que vamos a trabajar, buscando una solución que podrá provenir del uso de la vía jurisdiccional o de la utilización de las vías alternativas, específicamente mediación y arbitraje.

El supuesto práctico es muy sencillo, nuestro interés se centra en responder a la primera frase del libro de la asignatura: ¿Cómo se resuelven los conflictos jurídicos en un Estado social y democrático de derecho? Y añadimos: ¿cómo se

ISBN 978-84-09-35708-6

resolvería este caso, si interponemos una demanda en un proceso jurisdiccional? ¿Y si acudimos a mediación? ¿Y si vamos a un arbitraje? ¿Hay diferencias en los procedimientos que vamos a analizar? ¿Qué efectos producen cada uno de ellos? También nos cuestionamos lo siguiente: si llevamos a cabo estos procedimientos en salas virtuales ¿habrá diferencias con respecto al modelo presencial? ¿cuáles serían esas diferencias?

Los estudiantes saben que tendrán que resolver este supuesto que se les da acudiendo a procedimientos diferentes, que ya se han explicado en clase y usando herramientas tecnológicas. Vamos a ver cada uno de ellos:

-En 1º lugar se procede a redactar la demanda de forma individual, con los datos expuestos. Se explica la "contestación a la demanda" así como la "Audiencia Previa" y se pasa al "Acto del Juicio" en el juicio ordinario civil y las fases del juicio verbal: la fase alegatoria y la vista propiamente dicha. Previamente, hay un conocimiento de los escritos, de los documentos que están presentes en las actuaciones procesales y se analiza los procesos declarativos ordinarios civiles: el juicio ordinario y el juicio verbal.

-En 2º lugar, en el caso de acudir a mediación, en el citado caso se introduce una cláusula de mediación extraída del *SAMADR-ULPGC*. Servicio de Arbitraje y Mediación de la ULPGC

- En 3º lugar se procede a redactar la demanda arbitral. El caso, para someterse a arbitraje, adopta la cláusula arbitral de la anteriormente citada institución.

2.2. Uso de la tecnología: las nuevas salas de Microsoft Teams: desarrollo en fases

2.2.1. Actividad docente, preparación y redacción de escritos en la plataforma digital. Aplicación al proceso jurisdiccional, a la mediación y al arbitraje.

A los alumnos se les aportan las normas referentes al proceso y materiales que deben utilizar para resolver el caso. Se les dan instrucciones sobre la funcionalidad nueva que usaremos en la misma.

2.2.2. Actividad docente: Escenografía

Llevar a cabo esta actividad requiere planificar, organizar, todo lo que vamos a hacer, tener en cuenta todos los aspectos que incidan en nuestro trabajo, lo que queramos conseguir.

En el campus virtual se presenta, para los alumnos un Foro virtual donde se llevan a cabo las comunicaciones diarias con los estudiantes; Tutorías privadas virtual, donde los estudiantes plantean sus cuestiones, dudas; las actividades prácticas (4 por grupo) y los casos prácticos (2 por grupo); Podcast para repasar la asignatura, también.

De entrada, se señala que antes del inicio del curso ya se ha hecho una planificación de la asignatura, de cómo se llevará a cabo. Esta programación nos permite una organización exacta de lo que vamos a hacer, cuando lo vamos a hacer y de que forma. Asimismo, se potencia que el aprendizaje incida en fortalecer la autonomía del estudiante mediante el estudio autónomo, las consultas de bibliografía, en internet, sobre todo, a través de la biblioteca universitaria, la preparación individual en la elaboración de trabajos, pero también la preparación conjunta de los mismos cuando se pide que así sea.

A continuación, se planifica la práctica específica. Se quiere hacer hincapié en que aunque en la asignatura se hacen muchos casos diferentes, sin embargo, para el desarrollo de estas sesiones de simulación la ventaja de usar el mismo casoes enorme: los estudiantes conocen el caso pero verán como el procedimiento que se usa para su resolución es diferente yesta es una de las fortalezas de esta asignatura, que los estudiantes conozcan y aprendan a resolver las controversias mediante, de un lado, el proceso jurisdiccional y de otro lado, usando la mediación y el arbitraje , dentro de estos últimos, separando perfectamente las prácticas referidas a la mediación y al arbitraje lo cual permitirá al estudiante un desarrollo de competencias muy amplio.

2.2.3. Clases preparatorias al juicio simulado

Previamente a la celebración de las sesiones virtuales de aprendizaje se imparte el temario en la clase a través de la plataforma online: desde un punto de vista teórico y también teniendo en cuenta las prácticas que se encuentran en el libro. Asimismo, se desarrollan actividades como comentarios de doctrina, de jurisprudencia, preguntas de diferentes tipos a los estudiantes de tal forma que el conocimiento de la asignatura es previo al desarrollo de esta actividad en las Salas virtuales, lo cual ayuda al desarrollo de la práctica. Por otro lado, cambiamos de estrategia: quisimos hacer lo contrario, en una práctica, se trataba de hacerla sin conocimiento de la materia, después explicar esa parte del programa para finalmente, repetir la práctica y que se diesen cuenta de las competencias adquiridas derivadas del buen conocimiento de esa área.

2.2.4. Redacción de escritos.

Se lleva a cabo las sesiones para la redacción de los escritos procesales, en este caso, los estudiantes redactan una demanda, cada semana redactan un apartado de esta posteriormente a su explicación y a analizar otras demandas, a continuación,

ISBN 978-84-09-35708-6

tiene lugar su corrección por ladocente lo cual lleva a la corrección de los fallos que surgen en el momento de la redacción. Esto ha sido significativo y cuando los estudiantes han realizado una demanda y han tenido la corrección de sus fallos, no volvían a caer en el mismoerror. Además, se imparten pequeños consejos para llevar a cabo la mejor redacción de cada uno de ellos. Asimismo, se redactan contestaciones a las demandas y en algunos casos también la reconvención y otros actos de alegación. También se redactan laudos y acuerdos dictados en mediación.

2.2.5. Estudiar y valorar los videos de juicios reales, de procedimientos de mediación y de desarrollo de arbitrajes en la plataforma digital.

Se refiere a ver los juicios reales, materiales que hemos solicitado a profesionales, magistrados, abogados, que disponen de ellos y nos dan su consentimiento para el uso docente: procedimientos ordinarios, verbales, así como también videos de casos reales que se han solucionado a través de la mediación y del arbitraje.

2.3. Explicación de la distribución de los roles.

Se distribuyen usando las funciones asignadas en las salas. Además, se divide a los estudiantes, en el caso del proceso jurisdiccional y del arbitraje, en "parte actora", "parte demandada", "juez" o "árbitro". En el caso de la mediación se divide entre la "parte reclamante", "parte reclamada" y el tercero o "mediador".

2.4. Desarrollo de la práctica y adquisición de competencias digitales.

Se trata de aportar un caso práctico que los estudiantes leen, preguntan cuestiones sobre el mismo, se aclara las dudas. Se les explica como se llevará a cabo la práctica, se usará la plataforma de Microsoft Teams para desarrollar la misma. Los estudiantes ya conocen esta plataforma porque toda la docencia teórica y práctica ha tenido lugar en este entorno. Como docente, y organizadora de la sesión, creo las salas y las y administro para llevar a cabo las sesiones con los subgrupos.

A continuación, como estamos en la asignatura general y hay varios grupos, concretamente 4, creo un canal para la reunión con mis 2 grupos de clase, 2º B y 2º C, dirigido específicamente a ellos. Los estudiantes y la docente quedan en reunirse a la clase a la hora que se ha señalado previamente y la clase tendrá en este entorno, abriéndose la propiaventana desde la cual la docente lo que hace es escoger las "Salas para sesión de subgrupo". Se abre una lista que se despliega y la docente elige el número de Salas necesarias para trabajar con los estudiantes. Tiene la funcionalidad de que la docente puede elegir si ella elige manualmente a los estudiantes que han de estar en cada Sala, lo cual se ha usado en aquellos casos en los que ya hay grupos de trabajo creados y que recalcan que quieren seguir colaborando y también permite que Teams pueda distribuir a los estudiantes de forma automática en las Salas de reuniones lo cual es una opción excelente cuando tienes un considerable número de estudiantes. Esta opción automática también es excelente en Mediación cuando queremos trabajar el juego de roles en el que los estudiantes desempeñan un determinado papel y además pueden cambiar e intercambiar los papeles que desempeñan. Por ejemplo, primero eres mediador, después eres parte reclamante y a continuación eres la parte reclamada. Cada uno de ellos cambiará de Sala para representar este rol. Además, en caso de existir más proyectos se puede seleccionar más Salas, se le asigna el nombre nuevo y esto permite a los estudiantes trabajar en estas Salas concretas.

Esto que se señala ha sido particularmente útil cuando se llevaron a cabo los caucus enmediación. Los caucus son las reuniones confidenciales y privadas que lleva a cabo el mediador con una de las partes con el fin de que dicha parte pueda exponer, sin la presencia de la otra parte y de forma confidencial determinadas cuestiones del conflicto. El mediador o la mediadora puede entrar a conocer la controversia de forma profunda y detallada con cada una de las partes. Es una herramienta muy usada en la práctica de forma presencial y esta herramienta de Teams ayuda a que pueda tener el mismo carácter práctico, la misma utilidad. Además, puede cambiarse el nombre delas Salas una vez hemos terminado de usarla y puede volver a usarla el mediador con la otra parte.

Posteriormente, para iniciar las salas se elige la opción "más opciones" junto a la Sala, que se abre: Si lo que queremos es abrir las salas, todasa la vez, podemos elegir la opción "Seleccionar iniciar salas". Es muy interesante la opción de enviar anuncios a las Salas para iniciar sesiones de subgrupos. Esta posibilidad nos permite enviar anuncios en las que enviamos mensajes que han de llegar a todas las salas, podemos compartir los mensajes. Los estudiantes, en su chat de reuniones, pueden ver como reciben una notificación que les indica que hagan todos ellos una actividad, también nos ha servido para modificar horarios de entrega de actividades, modificar horarios de reuniones, para advertir de alguna circunstancia, para informarles de algún cambio que haya tenido lugar en el desarrollo de las sesiones.

Es significativa la posibilidad reasignar a los estudiantes en diferentes salas, imaginemos que queremos moer a algún grupo de estudiantes para que hagan una actividad concreta, para chatear, supongamos que hay estudiantes que quieren que se les explique algo de nuevo, que necesitan una reunión entre pocos de ellos…La ventaja es que cada sala que dispone de las denominadas "sesiones de subgrupo" tiene un chat propio para ellos.Otras funciones son las referentes a "agregar o eliminar salas de reuniones para sesiones de subgrupos", "mover de forma automática los estudiantes a las salas abiertas", "mover de forma manual los estudiantes a las salas abiertas" "cerrar las salas", también las de "grabar archivos", "guardar grabaciones", "guardar notas de sala", "guardar la configuración de una sala".

ISBN 978-84-09-35708-6

En cuanto a la cuantificación de diferentes variables como el grado de satisfacción de los estudiantes, en estas prácticas, en todos los casos mencionados, el primer planteamiento se dirigió a llevar a cabo un proyecto piloto muy sencillo y abreviado, para averiguar como iba a tener lugar y si podían surgir incidencias en este proceso, también, determinar qué estudiantes iban a intervenir en esta acción formativa, además, que tipo de preguntas se harían para esta actividad (optando en este caso por 5 preguntas, eligiendo las cerradas, estableciendo alternativas diversas como respuestas: en la escala se incluía si el estudiante estaba muy disconforme, disconforme, aceptable, conforme, muy conforme) Solucionada esta interrogante y posteriormente dándolas a conocer a los estudiantes y enviadas las respuestas por estos, cumplimentadas, ya se puede reunir los datos que necesitamos y en las que se destaca que, aquellas cuestiones calificadas con la máxima puntuación nos hacen saber que en las mismas tenemos la calidad prevista y conseguida, de otro lado, las que tienen una puntuación un poco más baja, significa la necesidad de mejorar en esta cuestión concreta. Se trata de revisar el proyecto, continuamente, para mejorarlo.

Finalmente, las competencias que se querían acentuar llevando a cabo estas prácticas, son variadas, en cuanto a las digitales[1], resumiendo, es imprescindible para el docente, saber donde está la información que se necesita para la adecuada resolución del caso práctico (por ejemplo, donde localizar una ley, las sentencias del Tribunal Supremo, las sentencias de las Audiencias Provinciales, las entidades arbitrales más significativas o las más relevantes de mediación) estructurarla, examinarla para conocer si es oportuna para el supuesto que estamos trabajando, además, saber comunicarla en la plataforma virtual, a partir de ahí, interactuar con los estudiantes seleccionados para llevar a cabo esta actividad. De igual modo, hay que hacer hincapié en la importancia en la creación de buenos contenidos. Asimismo, es imprescindible conocer la normativa de propiedad intelectual en internet y de protección de datos. Por último, es decisivo saber solucionar cualquier imprevisto que pueda surgir en este proceso.

A la vista del trabajo realizado, además, se han reforzado otras competencias como las referentes al desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo, al fomento del análisis de las normas así como su interpretación, a examinar de forma adecuada los supuestos de hecho, también es imprescindible, como ya se hizo mención anteriormente, conocer como obtener la información que es necesaria para resolver los problemas que planteamos, asimismo, la importancia de concienciar resolviendo los problemas usando las vías negóciales y en este mismo sentido, la dirigida a conciliar posiciones, necesidades, intereses y alternativas, de este modo.

2.5. Proceso jurisdiccional, procedimientos de mediación y de arbitraje: celebración del juicio simulado en la plataforma digital.

Hemos comprobado la adquisición de competencias y habilidades centradas, con respecto al proceso jurisdiccional en: la capacidad para entender la función jurisdiccional, la acción, el proceso, las garantías jurisdiccionales, los procesos declarativos ordinarios y especiales, el proceso de ejecución, el proceso cautelar, la competencia y las partes procesales, el estudio del proceso de declaración con los actos previos al proceso, la fase intermedia del proceso declarativo, la fase probatoria, la fase de conclusiones y sentencia así como los recursos... En la mediación, comprender la singularidad de la mediación con respecto al proceso jurisdiccional o el arbitraje. En el arbitraje, conseguir los conocimientos para entender el arbitraje como herramienta heterocompositiva de solución de controversias**.**Además, y de gran importancia son las relaciones entre el proceso jurisdiccional, la mediación [5], el arbitraje y de otro lado, las relaciones entre los procedimientos mencionados con el derecho sustantivo, los problemas que se plantean, los beneficios, las ventajas…

3. CONCLUSIONES

Con este trabajo se pretende dar otro enfoque con respecto a la formación académica desarrollada en años anteriores añadiendo la posibilidad de impulsar competencias en un entorno digital. En este marco que se propone llevar a cabo es necesario que tengan lugar las competencias, habilidades y destrezas a las que se ha aludido anteriormente y también las siguientes: las competencias básicas que se adquieren son las que serefieren a la posibilidad de que los estudiantes puedan aplicar la materia que se ha estudiado y que puedan resolver conflictos que se le presenten. Estas inciden en aportar los conocimientos generales desde un punto de vista teórico y práctico. Las competencias transversales que se promueven apuntan a saber solucionar las controversias jurídicas, en general; también las referidas a la planificación, organización, comunicación, a desarrollar un comportamiento ético en su actividad. Las competencias específicas inciden en conocer la legislación, saber aplicarla; reconocer las diferentes situaciones en que puedan encontrarse las partes, aprender a redactar los distintos escritos, haber profundizado en las cuestiones específicas de la disciplina, y, consecuencia de este profundo conocimiento, la posibilidad de asesorar en estas materias.

Finalmente, expuesta la experiencia docente que ha ocurrido en el curso 2.020-2.021, novedad articulada en torno a la simulación de procedimientos de solución de conflictos usando una plataforma tecnológica, se puede concluir señalando que es importante impulsar que los estudiantes que terminan las titulaciones de ciencias jurídicas hayan adquirido, el conocimiento sustantivo y procedimental jurisdiccional y el de las vías alternativas de solución de conflictos unido al saber tecnológico para el aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimiento de herramientas digitales. Si los estudiantes dominan el conocimiento en estas áreas, esto les proporcionará un valor diferencial a aquellos que los tienen frente a los

que no los tienen. Siguiendo esta última idea es una realidad que, cada vez mas, los despachos de abogados piden juristas expertos en las nuevas formas de trabajo que se derivan del uso intensivo de las tecnologías de la información, internet, protección de datos, propiedad intelectual e industrial en internet, el comercio electrónico, blockchain, IA, etc. En definitiva, es imprescindible impulsar las competencias, habilidades y destrezas en los aspectos sustantivos, procedimentales y tecnológicos, de forma conjunta, esto ayudará a situar a los estudiantes del área de ciencias jurídicas en la excelencia.

REFERENCIAS

[1] Espacios de aprendizaje en el ámbito universitario actual: oportunidades para el desarrollo de competencias Davis, A. R., Bush, C., Harvey, J. C. and Foley, M. F., "Fresnel lenses in rear projection displays," SID Int. Symp. Digest Tech. Papers 32(1), 934-937 (2001).

[2] Castillo Ortega, S. Canul de Dios, P. “Docente mediador en la formación de competencias en educación básica”. Revista iberoamericana de producción académica y gestión educativa. ISSN 2007-8412. 3-4

[3] En la Facultad de Ciencias Jurídicas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

[4] Gonzalez Granada, P. Sanchez de Movellán, P. Pérez del Blanco, G. Alvarez Fernández, C. Sanjurjo Rios, E. Fernández Caballero, G. “Acción pedagógica de simulación de juicios. Metodología docente de derecho procesal en el EEES”. Revista jurídica de investigación e innovación educativa. Num 2. 82-83.
< file:///Users/rosaperezmartell/Downloads/Dialnet-AccionPedagogicaDeSimulacionDeJuiciosMetodologiaDo-4570024-1.pdf > (junio 2.020).

[5] Escalonilla Esteban, J. “Competencias y habilidades del mediador penal. Comparación con el mediador en organizaciones y experiencia personal”. Universidad Pontifica de Comillas. Madrid. 5-6. https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/32020/Escalonilla%20Esteban%2C%20JosA%2 0MarAa-%20TFG%20PsicologAa%20FINAL%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y >(2.019).

[6] https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/210127_plan_nacional_de_competencias_digitales.pdf

ISBN 978-84-09-35708-6

Portal for generating cross university didactic self-assessment apps without programming skills

T. Kutzner*[a], E. Kostova[a], J. Bothe [a], A. Freytag[b]
[a]Dept. of VP for Studies and Teaching, Project "StudiPortal Brandenburg" (College), BTU Cottbus-Senftenberg, 01968 Senftenberg, Universitätsplatz 1, Brandenburg, Germany; [b]Institute of Medical Technology, BTU Cottbus-Senftenberg, 01968 Senftenberg, Universitätsplatz 1, Brandenburg, Germany

ABSTRACT

Based on the didactic concept of a school mathematics app, a portal for the automatic creation of interdisciplinary learning apps without programming knowledge is being developed at the Brandenburg University of Technology Cottbus – Senftenberg (BTU). The aim was to develop the conception and implementation of a portal for the creation of universal learning apps as a mobile (online) assessment for the study entry phase on the one hand and the publication of the apps on the other. This article presents the basic concept of the app portal, the structure of the app portal, and initial tests of the prototype with faculty and students at BTU.

Keywords: mobile-assessment, educational technology, distant learning, html5 app development

1. INTRODUCTION

Apps for mathematics and physics were developed at the BTU in the introductory phase of studies, successfully tested over several semesters with (prospective) students and presented in numerous publications. [1] In the meantime, the concept of the mathematics app developed at the BTU since 2012 has been further developed. Even before Corona and now even more intensified by the past two "Corona semesters", it is clear that additional support is needed, especially in the area of self-study. It is not enough to simply download a text and learn. Supplementary small learning units are necessary in order to work out contexts and to deepen what has been learned through repeated solving of tasks.

Furthermore, it is important to mention that students today are faced with the task of choosing a suitable and interesting degree program and ultimately completing it. According to research conducted by the German Centre for Higher Education and Science Research (DZHW), almost one third of the students in Germany drop out of their studies and decide to pursue an apprenticeship, for example. This proportion of students only takes into account those who do not obtain a university degree at all. [2] Thanks to the development of new technologies, it is now possible to offer potential students an overview of various degree programs and to motivate and inspire them to take a deeper look at the subject matter of the relevant degree program before they start their studies, in order to get a real feel for whether this field of study will be the right one for them. Apps are also being developed for students who are already studying at the university to give them the opportunity to prepare themselves independently for exams and small tests. The use of apps and mobile devices has increased significantly in the past decades, which can also be observed in the education sector. A quick glance at the App Store or Google Play Store is enough to notice that there are numerous educational apps in the meantime, which are being developed and used even more often.

Recently, a request was made to apply the concept of the mathematics app to other subject areas and at the same time save time and effort in creating the apps. Previously, the content had to be entered in a time-consuming way, each app had to be re-generated and uploaded to the HTML5 website and the app store, which was only possible for staff with appropriate IT skills. From this requirement and subsequent considerations, it was concluded to develop a portal for the automatic creation of universal learning apps as a mobile (online) assessment for the study entry phase.

Now the idea of a portal for the creation of apps without programming knowledge is not entirely new. There is already a well-known platform [3] that can be used to implement many different assessments. The disadvantage is that basically anyone can create and edit an app there - there is no control over the correctness of the app content. The aim of this platform is to collect reusable building blocks and make them publicly available. For this reason, the building blocks

ISBN 978-84-09-35708-6

(called apps) do not contain a specific framework or a concrete learning scenario instead they are limited exclusively to the interactive part. However, our goal is different: we provide small, self-contained learning units according to a repetitive didactic pattern and thus apply the principle of the mathematics app, which has proven itself at the BTU, to various subject areas. We provide the lecturer with a precise framework and limit the maximum number of tasks to be solved so that the learning unit does not become too large, but at the same time a specific subject area can be studied in depth. By testing the app with students and incorporating the results into the app (correction and final statistics) before publication, a second quality control takes place before each app is published on the app portal.

2. CONCEPT AND IMPLEMENTATION

The concept of the portal consists of two parts. First the didactic concept of the app that serves as the basis for all generated apps and second the portal in which the apps are created and published.

2.1 Didactic concept of the app (the app template)

The didactic concept of the mathematics app served as the basis (app template) (Figure 1 and Figure 2), which is largely based on the principles of programmed learning according to Skinner, established in 1958 [4] is based on:

- Each student works at his or her individual pace
- Learning objectives are clearly and objectively formulated
- Each answer receives immediate feedback
- Tasks are set in such a way that there is a high probability of being solved correctly
- Subject matter broken down into frames
- Learners are encouraged to be active
- Persistent and good work leads to additional reward

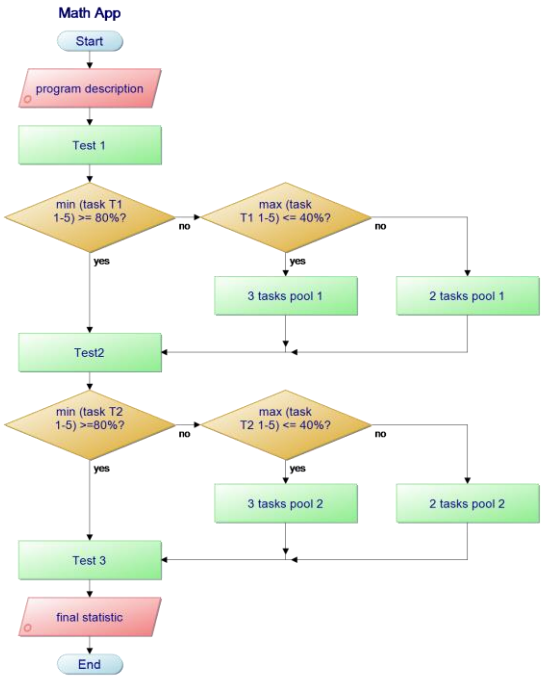


Figure 1. App Template, Introduction and Statistics (Example HTML5 Math and Physics App)

ISBN 978-84-09-35708-6

The app is particularly suitable for short breaks or when on the move to refresh and deepen the learning material. Intuitive operation of the app and a final statistic makes the learning success quickly noticeable. In addition to courses in the Moodle Learning Management Systems (LMS), the app serves as a useful supplement, a kind of learning to a useful supplement to lectures and tutorials at the BTU, a kind of "learning to go" especially for students in the introductory phase of their studies.

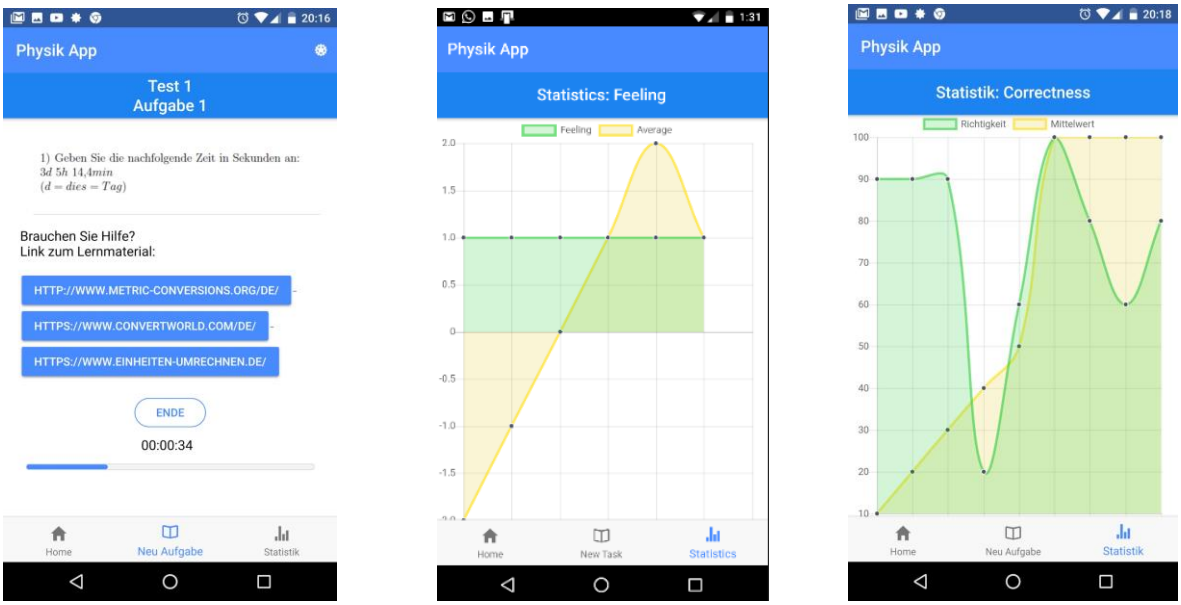


Figure 2. Physics Application (Mobile Version)

2.2 Concept of the App Portal

The developed App Portal for the creation of mobile and web applications for future students' self-assessments apps at BTU Cottbus-Senftenberg, is basically divided into three parts. Firstly, the authentication of the user, then the homepage where users can see all the apps that already exist, and finally the page for building apps. (Figure 3) Only registered users have access to the self-assessment application creation page and only they have the rights to create new applications, update and change their content at any time. In general, the creation of user accounts is only available to professors and lecturers at the BTU Cottbus-Senftenberg.

To generate an app, users should give it a name and upload the images with the corresponding tasks and their solutions. The upload of task and solution images is specifically structured, whereby all requirements must be fulfilled. As can be seen in the template for the app (Figure 3), the app is divided into 3 tests and 2 pools with a total of 25 tasks, which the app portal basically follows and guides the user through the corresponding input menus. On the generation page there are exactly ten input fields for uploading images. Five of these are for the tasks and these are divided into categories, which means that exactly five pictures for the tasks for test 1 need to be added. The remaining five are for the corresponding solution pictures. The second thing to note is that the pictures also have exact names, as this is the only way to divide them correctly into categories and to store them in order to create a new app. For this reason, for example, the image for task 1 in category pool 1 should be named "pool1task1" and for the solution of this task should also be named "pool1loesung1".

In general, each generated app has three sections - the introduction page, the task page and the statistics page. On the introductory page, the user is given instructions on how to solve all the questions. Then on the task page, they should enter their time, their intuition of how difficult or easy a task was, and at the end, the correctness of their answers. In addition, there are two to five help links for each question, which the user can use to solve the tasks. After completing the tasks, a statistical chart is displayed showing the average time, feeling and correctness of the answers. [5]

ISBN 978-84-09-35708-6

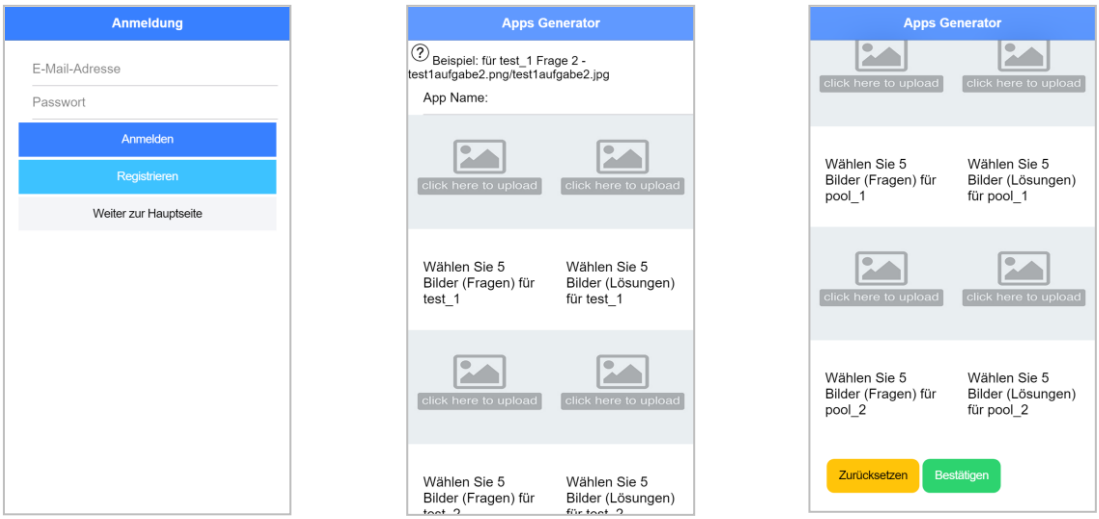


Figure 3. Login and Apps-Generator Page (Mobile Version) [5]

Once the app has been created and tested, it can be published for the students with the appropriate subject area. Currently, the first step is to generate the browser persona (HTML5 app) and to upload it to the Universal Self-learning app portal website to make it available for the students. (Figure 4) [6] In a further development, it is also planned to automatically generate an app for the corresponding stores while publishing it as an HTML5 app.

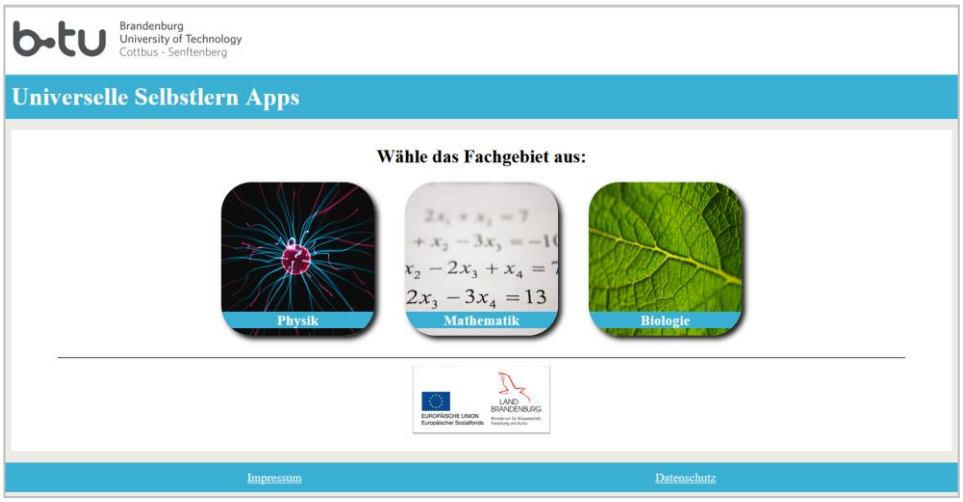


Figure 4. Frontend App Portal Student BTU [6]

3. TEST

We conducted a first test of an app for physics based on the concept of the mathematics app with students from the Physics 1 course of Dr. rer. nat. Bodo Wolf at BTU. He requested an app for learning conversions of physical units. The app was tested fundamentally and in the meantime the data for the app's statistics was collected.

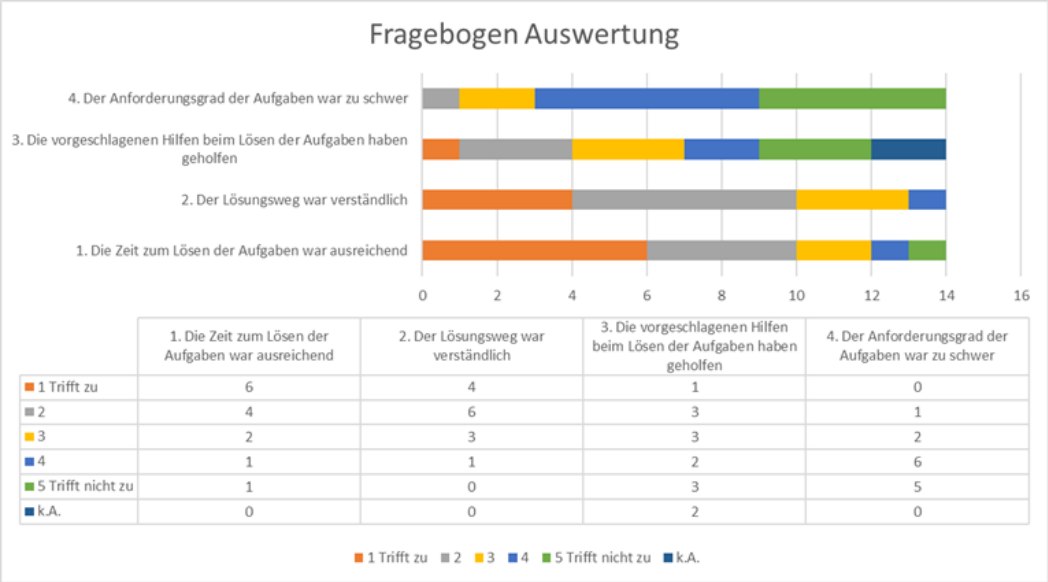
Example of the test procedure for an app created on the principle of the mathematics app for the Physics 1 course by Dr. Bodo Wolf in 5 steps:

1. call up the Physics 1 course on the learning platform
2. install the app from the store or call it up on the website

ISBN 978-84-09-35708-6

3. solve the tasks (3 groups test 1 ... 3, feedback in 14 days)
4. filling in the feedback in the Physics 1 course on the learning platform
5. summary of the feedback, adaptation of the app and creation of statistics based on the test results

Based on this principle, the Physics App was tested with students of the Physics 1 course at the BTU. The feedback (Figure 5 and Figure 6) took place in the course on the learning platform and served as the basis for the final adjustments to the app as well as the final statistics. Afterwards, the app was released for the students in the App Portal.



	1. Die Zeit zum Lösen der Aufgaben war ausreichend	2. Der Lösungsweg war verständlich	3. Die vorgeschlagenen Hilfen beim Lösen der Aufgaben haben geholfen	4. Der Anforderungsgrad der Aufgaben war zu schwer
1 Trifft zu	6	4	1	0
2	4	6	3	1
3	2	3	3	2
4	1	1	2	6
5 Trifft nicht zu	1	0	3	5
k.A.	0	0	2	0

Figure 5. Feedback Physics 1 course Dr. Bodo Wolf evaluation results of the tests with students

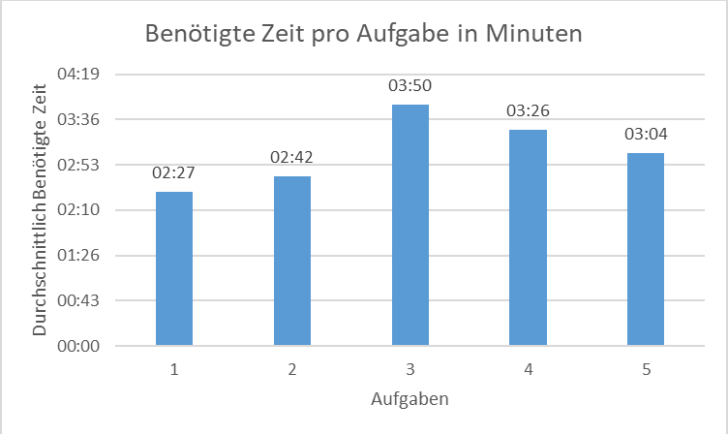


Figure 6. Feedback of the average time per question

We conducted a second test with the application platform by creating a brand-new E-Business App to monitor the knowledge of the E-Business students in the introductory phase of their studies. All the questions and their answers as well as the help links were provided by Prof. Dr. oec. Andreas Freytag for the subject E-Business and developed by Jacqueline Bothe and relate to the main aspects and specific character of the subject E-Business itself. Targeted statistics with students from the field of E-Business are to be compiled in order to provide a picture of the precognition of the

ISBN 978-84-09-35708-6

future students of the BTU, as it was done with the Physics App. During the app creation process it is visible that the questions and answers are uploaded from the desktop and inserted into the app. (Figure 7)

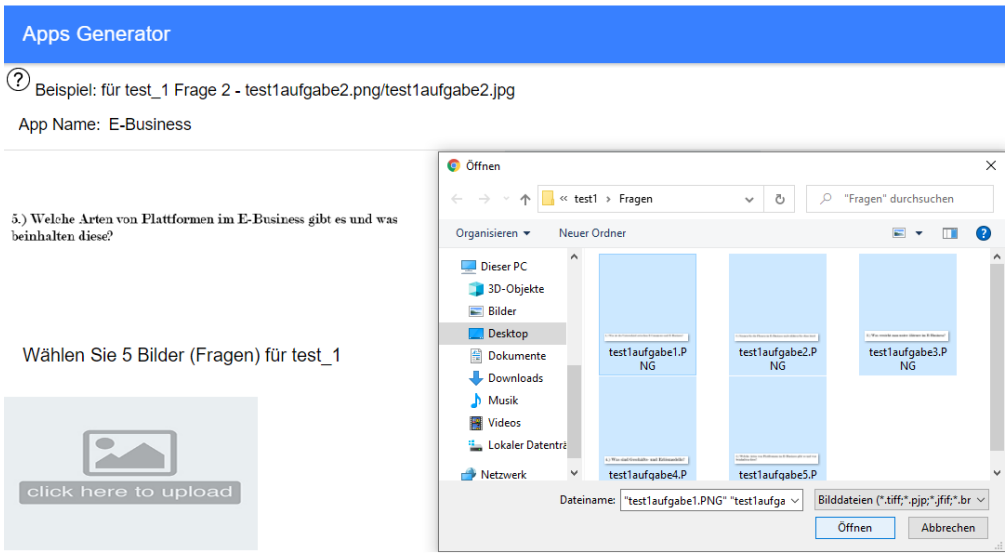


Figure 7. Images upload and creation of a new E-Business App

Once the building process of the app is completed, the finished HTML5 app is ready for testing in the app generator and once it has been successfully tested, it will be available to all BTU students in the app portal. In Figure 8, it can be seen that on the left side, the first task in the first test of the app has help links and on the right side, there is the solution to the task indicating the correctness and the time after the student solved the task.

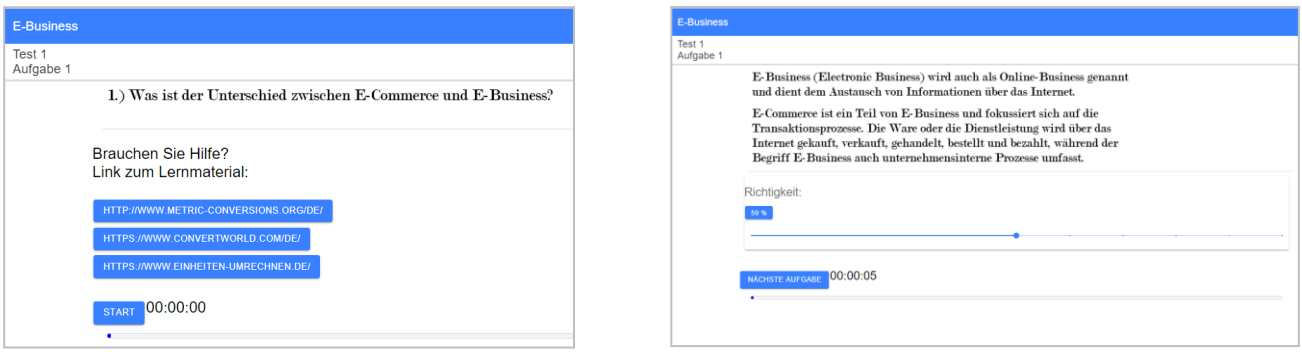


Figure 8. Screenshots of the E-Business App

4. CONCLUSION AND OUTLOOK

In this paper we presented the portal for generating learning apps, which is based on the didactic concept of the mathematics app by Prof. Dr. rer. nat. habil. Olga Wälder. Simplifying the creation of apps for lecturers at the BTU is the core benefit of the development. Previously, it was very time-consuming to create a new app, in several steps the lecturers had to provide us with the task and the solution, then the app was implemented, verified and tested by the lecturers and students and then later released. The process is now significantly simpler and faster, and lecturers can create apps themselves very quickly. Initial tests with lecturers and students have shown that it is possible to create apps on various topics via the portal without any problems. Thus, we have achieved the goal of creating a tool for generating

ISBN 978-84-09-35708-6

learning apps based on a didactic concept. In the future, the App Portal will be further expanded. For instance, the automatic transfer of HTML5 apps to the app stores has not been realized yet and graphical and functional improvements are to be developed so that the prototype becomes a ready-to-use portal for all lecturers at our university. Furthermore, it is planned to add additional language packages to the app portal as well as every generated application to offer additional languages for our lecturers and students.

5. ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to thank the European Social Found (ESF) and Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg (MWFK) for their support of the project under the supervision of Prof. Dr. rer. nat. habil. Peer Schmidt.

REFERENCES

[1] Kutzner T., and Steinert C., "Mathematics App as Mobile Assessment beside LMS Assessment," InnoEducaTIC 2016, 253-260 (2016).
[2] Deutschen Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW), <https://www.dzhw.eu/pdf/pub_brief/dzhw_brief_03_2020.pdf > (5 May 2021)
[3] learningapps.org, “What is LearningApps.org?, “ < https://learningapps.org/about.php> (23 September 2021).
[4] Skinner B. F., " Teaching Machines," Science New Series, Vol. 128, No. 3330, 969-977 (1958).
[5] Kostova, E., Bachelorthesis: " Weiterentwicklung eines HTML 5 - Portals für Online Self - Assessments Web Apps", BTU Cottbus - Senftenberg (2021).
[6] apps.prowichecks.de, “Prowichecks (BTU): Universelle Selbstlern Apps, “ < https://apps.prowichecks.de > (23 September 2021).

ISBN 978-84-09-35708-6

ISBN 978-84-09-35708-6

New Moodle plugin for IMS Question and Test Interoperability specification (QTI)

T. Kutzner*[a], I. Nesterow[b], A. Freytag[b]
[a]Dept. of VP for Studies and Teaching, Project "StudiPortal Brandenburg" (College), BTU Cottbus-Senftenberg, 01968 Senftenberg, Universitätsplatz 1, Brandenburg, Germany; [b]Institute of Medical Technology, BTU Cottbus-Senftenberg, 01968 Senftenberg, Universitätsplatz 1, Brandenburg, Germany

ABSTRACT

In the ESF project "StudiPortal Brandenburg", eight Brandenburg universities, colleges and the Brandenburg Study Orientation Network are working together on the development of a portal for study orientation, preparation and support. An important part of the project is to store questions from different systems in a question exchange database and make it accessible for all project partners. Since there is currently no well-functioning option for this, we decided to develop an extension for integration into our question exchange platform. For this purpose, a new Moodle plugin was developed at BTU Cottbus - Senftenberg that converts questions from the QTI 2.1 standard into Moodle XML and vice versa. The aim was to convert as many question types as possible free of loss. For this purpose, questions from various systems that work with the QTI standard were made available and tested for the possibility of lossless conversion. The result is the prototype of a plugin that can convert eight different question types. In this article we present the first prototype of the plugin.

Keywords: Question Exchange, Online Self-Assessment Tools, IMS QTI transformation, Moodle Plugin, Interface

1. INTRODUCTION

With the increasing use of different LMS and e-examination systems at universities and schools, it is necessary to use a standardized data format for the exchange of assessments (questions) between the different systems. For this purpose, a standardized data format (IMS QTI) defined by the IMS Global Learning Consortium has been developed since 2012 specifically for the design of online materials. Online questions and answers, quizzes, multiple-choice tests can be created in all standardized programs and used and modified as desired. Therefore, it is possible to exchange tests and quizzes between different applications. IMS has published a wide range of interoperability standards for learning technologies, which are available under a royalty-free license. [1] (Figure 1)

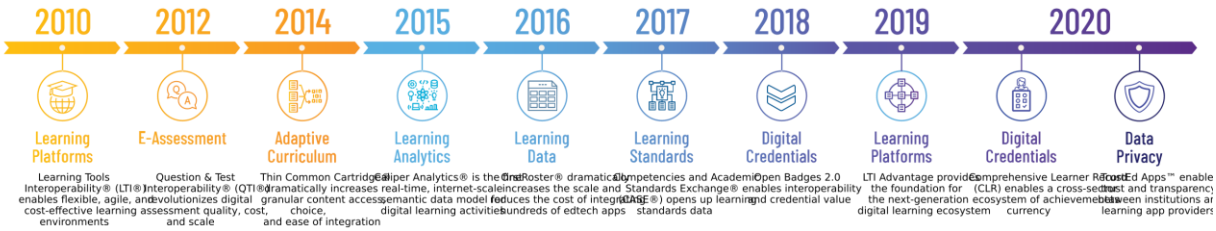


Figure 1. IMS timeline [2]

In order to import questions from Questionmark Perception (QMP, QTI 1.2), an external tool was implemented in a previous project at the BTU [3] which cannot be integrated into Moodle without major adaptations. In [4] the approach for converting QMP (QML) to Moodle XML for our question exchange platform using a Moodle plugin was presented.

ISBN 978-84-09-35708-6

We researched other possible extensions we could use and tested them as much as possible for our purposes before the development. There are few plugins in the Moodle community [5] that realize the QTI import. Unfortunately, these plugins are now outdated and no longer maintained. For example, the Questionmark QML Importer (Alpha) [6] was maintained until 2018 and implements the now obsolete QTI 1.2 standard. In our tests with various multiple-choice questions in the QTI 1.2 standard, none of these questions could be imported without errors with the help of this plugin. Another example is the moodle-qformat_imsqti21plugin [7], which implements the QTI 2.1 standard but has not been maintained for 6 years. As we tested this plugin with QTI 2.1 standard questions, neither the import nor the export of Moodle QML to QTI 2.1 worked. These preliminary considerations led us to the decision to develop a new Moodle plugin for our purposes. The plugin should be designed in such a way that it can easily be extended with new question types, that both import and export of questions is possible and that in the future further new versions of the QTI standard can be implemented based on this plugin.

2. DEVELOPMENT

2.1 Preliminary consideration of data transformation (mapping)

When mapping data from one format to another, it must be ensured, that the target format is valid after conversion. Validity in this case means, that a system implementing this format can use it without restriction. The XML structure of the questions resulting from the QTI format may not contain any errors and must be complete in terms of both content and logic, so that the questions in the target system still function exactly as the creator of the questions intended. During implementation, it is important to check whether:

- the data is complete
- the question retains its original meaning
- the question can be answered in the target system
- the resulting XML format has a valid form

2.2 QTI and Moodle XML

Basically, both formats serve the same purpose: they are used as individual questions for online assessments or entire quizzes (collections of questions) and allow porting between different systems. From a logical point of view, the basic structure of questions can be summarized system-wide into 3 main blocks and 6 sub-blocks. They consist of the main blocks Task, Answer and Feedback with the sub-blocks Question Text and Media, Interaction and Score and finally Notes and Evaluation. (Figure 2)

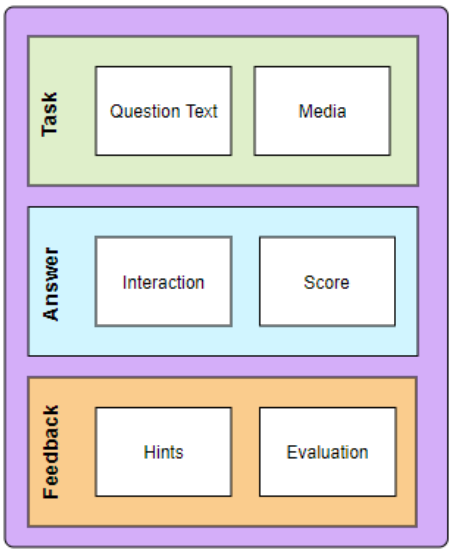


Figure 2. basic structure of questions [8]

ISBN 978-84-09-35708-6

The QTI and Moodle XML data types offer, of course, many more properties for questions than the modules listed above. They can contain their own IDs or names and be associated with higher-level question collections. How the interaction looks when answering the question and which other properties play an important role depends on the respective system. For this purpose, we will list the question types of the QTI 2.1 format and compare them with Moodle XML. The next two sections describe the special features of converting question types, using the QTI question types Choice Interaction and Graphic Gap Match as examples. This procedure can be transferred to all other question types we implemented and was practically implemented in the plugin for the other seven question types. The mapping process is clearly illustrated using the Altova MapForce 2019 (Basic) tool. (Figure 3 and Figure 4)

2.3 Choice Interaction

The QTI question type choice interaction corresponds to a multiple-choice question in Moodle, where the user can select one or severe predefined answer options. The interaction is marked with tag "choiceInteraction". Within this tag there is a "simpleChoice" for each choice option. (Figure 3)

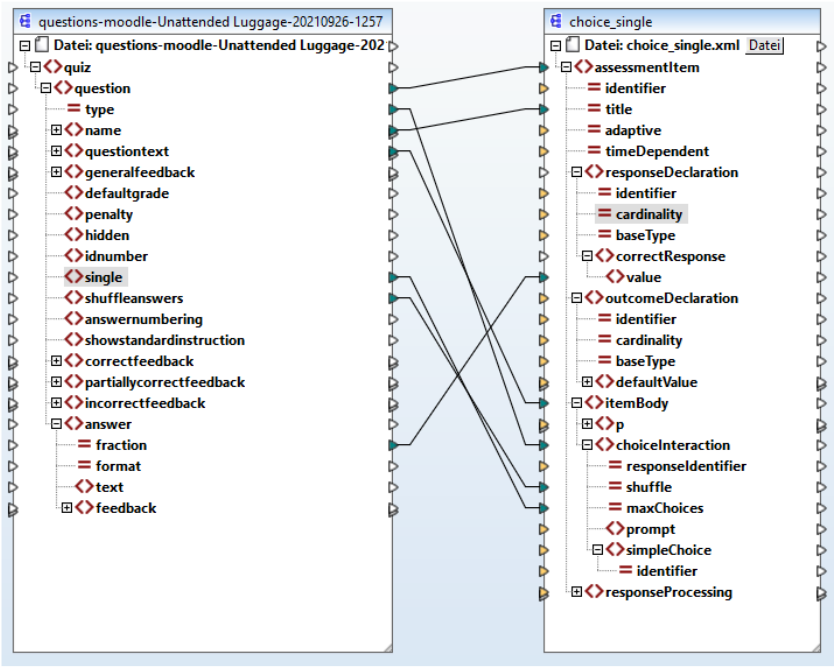


Figure 3. example mapping single choice to moodle xml [8]

Like with the multiple choice from Moodle, the attribute "shuffle" can be used to show a random order of the displayed selection options. Which answer is correct is noted in "correctResponse". On Moodle, the attribute "fraction" in the "answer" tag marks the correct answer. The attribute "maxChoices" in "choiceInteraction" indicates how many answers you can choose. If the value is 1, the question is of the single choice type. If the value is 0, you can choose any number of answers, which corresponds to the function of a multiple choice question. Despite the very different structure of the two types of questions, they are almost unrestrictedly convertible into each other due to their identical function. Some data, such as the format of the texts, must of course be added, but this does not change the content of the question itself. In QTI there is an attribute "fixed" in the tag "simpleChoice", which makes it possible to have an answer which appears always at the same place despite the attribute "shuffle". Such an option does not exist in Moodle.

ISBN 978-84-09-35708-6

2.4 Graphic Gap Match

The Graphic Gap Match question type can be equated with Moodle's Drag and Drop question type. With this question type, a background picture is given, onto which the coordinates are placed. Each zone has an associated answer. (Figure 4)

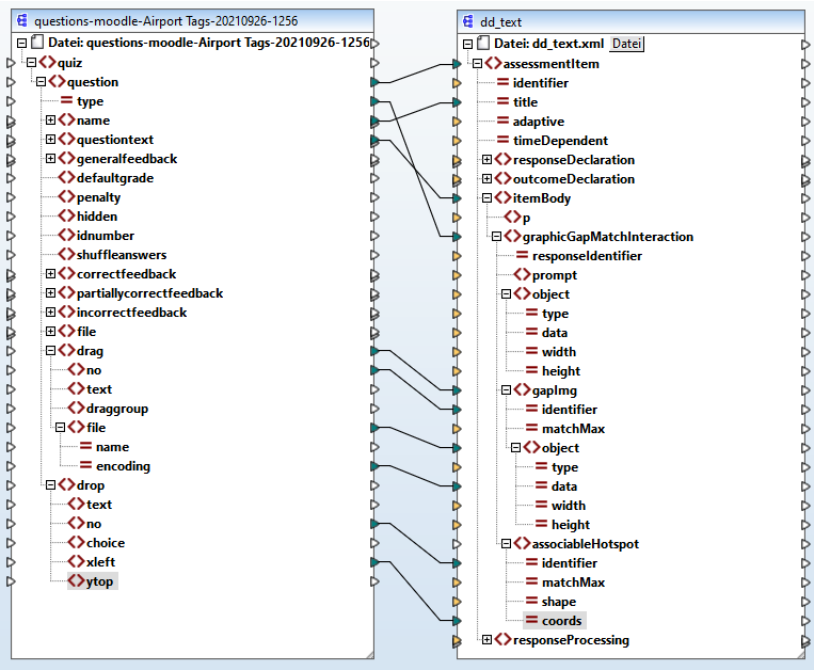


Figure 4. example mapping graphic gap match to moodle xml drag and drop [8]

The tag "gapImage" from QTI corresponds to the tag "drag" from Moodle XML. In “object”, an image file is specified which is a possible answer to the question. The image is described in detail in QTI, as the exact data type and the size of the image in pixels must be specified. The drop zones are represented in QTI with the tag "associableHotspot". The hotspot can have a shape, which is determined by the attribute "shape". Depending on the shape the coordinates change. If it is a rectangle ("rect"), four coordinates in pixels must be specified to represent it. If it is a circle, its center must be specified by means of x- and y-coordinates, as well as its radius. However, in Moodle there are always only two coordinates for the drop zone. The point defined by “xleft” and “ytop” tells Moodle where the upper left corner of the drop zone should be. The shape of the drop zone is defined by the dimensions of the drop image itself, which is included in the “file” tag.

3. TEST

To test the plugin, questions were taken from the QTI 2.1 documentation [9] and imported into Moodle. To do this, we first installed the developed plugin on our current Moodle 3.9.9+ test system (Figure 5) and tested the import and export with the various question types of the standard QTI 2.1.

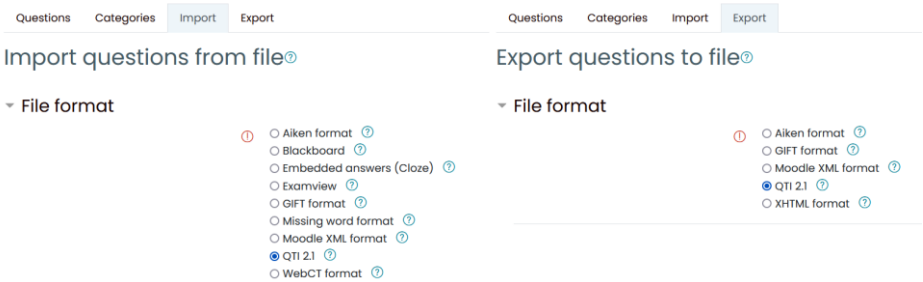


Figure 5. QTI 2.1 Import and Export Moodle 3.9.9+

ISBN 978-84-09-35708-6

All QTI 2.1 questions of the eight question types: multiple-choice, single-choice, true or false, short answer, associate, match, drag and drop and cloze could be successfully transferred to Moodle. (Figure 5)



Figure 6. imported questions different question types questionbank Moodle 3.9.9+

We also tested the ability to import several questions at the same time and with media. For this purpose, the questions and pictures were packed into a zip file and imported together. After the import, the questions work exactly as intended. As an example, an imported drag and drop question with background image is shown here (Airport Tags). (Figure 6) With the drag and drop, the drop zones are slightly shifted, and this is due to the fact that the original background image was available and a screenshot was used instead.



Figure 7. imported drag and drop onto image questions with media

4. SUMMARY AND OUTLOOK

In this paper we presented our newly developed Moodle plugin and shown that the import and export of IMS QTI questions is possible using a current Moodle system. Our tests showed that it is possible to import and export a selection of eight standard QTI 2.1 questions to Moodle without data loss. However, exporting is more difficult. Although we were able to export the questions from Moodle to the IMS QTI 2.1 standard without errors, we were yet unable to test the exported questions in special target systems such as Questionmark Perception or LPLUS. In this case it might be

ISBN 978-84-09-35708-6

necessary to implement a separate validator. This and the publication of the plugin for the public in the Moodle community will be a task for future developments.

5. ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to thank the European Social Found (ESF) and Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg (MWFK) for their support of the project under the supervision of Prof. Dr. rer. nat. habil. Peer Schmidt.

REFERENCES

[1] Imsproject.org, IMS: IMS Question, < http://www.imsproject.org/question/index.html> (8 September 2021).
[2] Imsproject.org, IMS: About IMS, < http://www.imsproject.org/aboutims.html> (8 September 2021).
[3] Paul, C., Masterthesis: "Java Konvertierungstool QML Moodle XML", BTU Cottbus - Senftenberg (2020).
[4] Kutzner T., Meißner M., Nesterow I., Rojas P., and Freytag A., " Concept of a cross-university question exchange platform with Moodle LMS," InnoEducaTIC 2020, 225-234 (2020).
[5] moodle.org, Moodle: Plugins, < https://moodle.org/plugins> (8 September 2021).
[6] moodle.org, Question formats: Questionmark QML Importer, < https://moodle.org/plugins/qformat_qml> (8 September 2021).
[7] github.com, Github: qformat_imsqti, < https://github.com/jmvedrine/moodle-qformat_imsqti21> (8 September 2021).
[8] Nesterow, I., Masterthesis: "Datenmapping von Online-Assessment-Tests", BTU Cottbus - Senftenberg (2021).
[9] imsproject.org,IMS:Question&Test,<https://www.imsglobal.org/question/qtiv2p1/imsqti_implv2p1.html#section10003> (8 September 2021).

ISBN 978-84-09-35708-6

Teaching organic nomenclature for high-school students during COVID-19 pandemic

Alberto Serrano[*,a], Fabio Revuelta[‡,b]
[a]Seminario de Ciencias, Colegio Maristas Chamberí, 28010 Madrid, Spain.;[b]Grupo de Innovación Educativa Física Interactiva y Grupo de Sistemas Complejos, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas, Universidad Politécnica de Madrid, 28040 Madrid, Spain.

ABSTRACT

In this work, we present the challenging experience of teaching organic nomenclature for high-school students during COVID-19 pandemic in Spain. Like in most places all over the world, the class-based teaching and learning was abruptly disrupted, and then all the methodologies had to be quickly adapted to a new remote format, mainly based on two virtual hubs in our case: MS Teams and EDpuzzle. Despite all the obstacles encountered, according to the students' scores and opinions, the learning process was eventually quite remarkable.

Keywords: Organic Chemistry, web-based learning, nomenclature

1. INTRODUCTION

Nomenclature has played a central role in Chemistry for ages. However, despite its importance, most students usually perceive it as difficult and demanding. Likewise, the lockdown caused by COVID-19 pandemic, which first started in China by the end of 2019 and was subsequently extended worldwide, only introduced additional difficulties due to the teaching disruption. Thus, all teachers and instructors of the countries affected had to quickly adapt their methodologies for this unforeseen situation.

In the case of Spain, the classes were abruptly suspended in March 2020, when the organic nomenclature module had to be taught in our school. After a single introductory session to nomenclature in the class, we continued teaching with a set of different remote activities, such as questionnaires, videos, etc. The purpose o fthis work is reporting that teaching experience, which was conducted within the Microsoft (MS) Teams and EDpuzzle frameworks. These two interactive platforms have permitted student's engagement with asynchronous and interactive tools, this permiting a a more active learning of organic nomenclature.

The description of such an extraordinary challenge is the main goal of this contributed talk.

2. METHODOLOGY

In this section, we report on the methodology that has been used in this work. First, we briefly describe the two virtual platforms that have been used (MS Teams and Edpuzzle). Next, we present the activities that the have been conducted by the students. Finally, we sum up with the student's assessment.

Internet tools used: MS Teams and EDpuzzle

The success of any e-learning process strongly relies on the right combination of synchronous and asynchronous tools[1]. For this purpose, we decided to conduct our web-based learning using MS Teams and EDpuzzle. The main advantages and drawbacks of these two internet hubs are listed in Table 1.

* alberto.serrano.herrera@alumnos.upm.es, http://orcid.org/0000-0001-7480-3525 .

ISBN 978-84-09-35708-6

‡ fabio.revuelta@upm.es, http://orcid.org/0000-0002-2410-5881 .

On the one hand, MS Teams is an Office 365 product created in 2017 as a further development of MS Share Point. Its main functionality is the creation of collaborative (synchronous) work environments where users are able to chat, make calls and video-meetings, as well as to use any Office 365 app. This permits a peer-to-peer interaction between the students and the instructor, no matter where they are, nor what IT device is used. Likewise, MS Teams allows a computer supported collaborative learning, where knowledge can be shared, and tasks distributed after role assignment[2].

On the other hand, EDpuzzle[3] is an asynchronous tool that allows flipped classrooms as well as the development of self-regulated learning skills. This fact increases the engagement of the students as they participate actively in their own learning process, which increases their motivation. Furthermore, they can also set their own goals depending on their personal abilities and contexts. This methodology has not only been used for chemistry lessons[4] and other subjects such as Literature[5] and Biology[6], but also in university degrees[7].

Table 1. Main characteristics of MS Teams and EDpuzzle.

Pros and cons	MS Teams	EDpuzzle
Advantages	Efficient synchronous communication	Asynchronous sessions
	All in one place	Different possibilities (questions, notes, ...)
	Collaborative environment	Work on their own rhythm
	Separated groups feasible	Creation and sharing of audiovisual contents feasible
	Task assignments	Meticulous assignments
	Easy-to-access online classes	Immediate feedback
Disadvantages	Previous experience required	Free-version limitations
	Hard-to-control live meetings (undisciplined students)	Problems when answering (symbols, triple bonds…)
	Technical troubles (quality connection required)	Log in (username and password)

Activities performed by the students

The learning process was conducted by a combination of activities, some of which were individual while others were performed in groups of four students created by themselves. As can be seen in Figure 1, six distinct types of activities were done over the four weeks that lasted the learning process (being three of them of remote learning):

1. On-line teaching using MS Teams over the whole period. This tool enabled on-line sessions as well as a repository where documents could be uploaded (notes and exercises of the instructor, solved exercises of the students, etc.). In the 3rd week, it was used in two on-line lectures (L_1 and L_2).
2. Four questionnaires. Two of questionnaires were performed in the 0th (Q_1) and 3rd (Q_2) weeks of the module in order to assess the learning of hydrocarbons, while the other two (Q_3 and Q_4) had to be completed after two MS Teams sessions on Oxygen and Nitrogen compounds. The first questionnaire, which also included some general questions on the students features (age, academic record, previous knowledge of Chemistry…), was filled in the class, while the other three were completed individually using MS Forms. Some of the questions accounted for Science-Technology-Engineering-Mathematicss (STEM) aspects.

ISBN 978-84-09-35708-6

3. Five videos on introduction to organic compounds (V_1); alkanes (V_2); alkenes, alkynes, rings, aromatics and halogenated derivatives (V_3); and two on oxygenated compounds (V_4 and V_5). The videos were recorded using Screencast-O-Matic and last 15 min. In order to assure to complete visualization of the videos on EDpuzzle, the students had to singly answer between four and ten multiple-choice or open-ended questions embedded in between.

4. Two collections of exercises (E_1 and E_2) that had to be solved in small groups, mainly focused on nomenclature but also containing some general questions on Chemistry, including a STEM dimension. The first collection of exercises (E_1) was used to analyze in more detail the success of the learning process after visualization of the videos V_1, V_2 and V_3, and automatically marked by Edpuzzle. The exercises E_2 were submitted to the instructor using MS Teams.

5. Two Kahoots! (K_1 and K_2), a gammification tool that was used individually to change the rhythm and increase students' motivation during the MS Teams theory sessions devoted to (i) oxygenated compounds, and (ii) isomery and Nitrogen compounds.

6. Satisfaction poll (SP) to find out the degree of motivation and commitment of the students. This poll was formed by 18 items and five open questions on general aspects of Chemistry (applications, importance, STEM), on the students' perception on their command on the studied concepts, as well as on the learning process itself (conducted activities, suitability of MS Teams and EDpuzzle as training channels, opinions and feelings on the acquired knowledge, etc.).

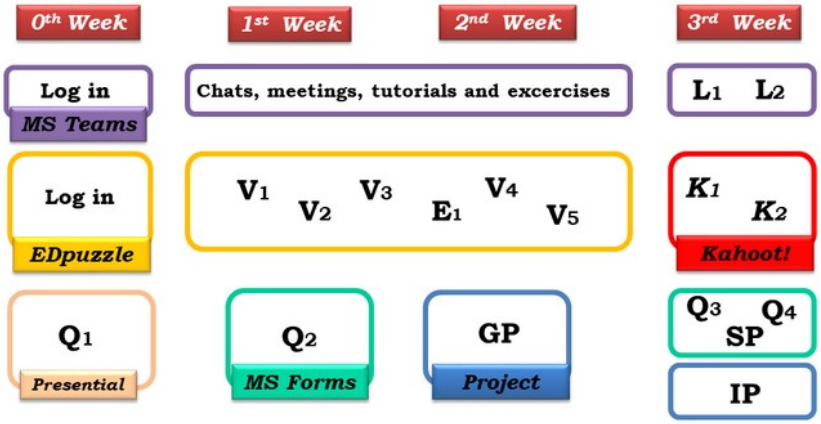


Figure 1. Activities performed over the four weeks devoted to organic nomenclature. 0th week (in-person): introductory session, questionnaire Q_1, and the log in the virtual hubs. 1st - 3rd weeks (on-line MS-Teams sessions): 2 remote lectures (L_1, L_2), questionnaires Q_2, Q_3 and Q_4, videos V_1-V_5, exercises E_1 and E_2, Kahoots! K_1 and K_2, optional individual (IP) and group (GP) projects, and a final satisfaction poll (SP).

Furthermore, as discussed in more detail below, two additional voluntary projects were also included in our proposal:

1. Group project (GP), where the students had to report on five STEM aspects of Chemistry, such as presenting a Chemical compound of industrial interest or identifying a molecule present in our everyday lives.

2. Individual project (IP), where the students had to establish the environmental implications of (i) the halotropic forms of Carbon, (ii) the extraction of natural gas, or (iii) petrochemistry. Both activities were done in MS Word, and submitted to the instructor through the designated task in MS Teams. At the same time, the projects also enabled the study of those contents that could not be presented in the on-line sessions due to the lack of time.

ISBN 978-84-09-35708-6

Assessment

The final assessment of the organic module was performed in a five-points scale as

$$0.35\left(0.30E_1 + \frac{0.70}{5}\sum_{i=1}^{5} V_i \right) + 0.30E_2 + 0.10(0.5Q_2 + Q_3 + Q_4) + 0.10Behavior(+0.10GP)(+0.10IP) \quad (1)$$

Notice that the first collection of exercises (E_1) has been included in the global mark of the EDpuzzle videos. Recall that the last terms in parenthesis (projects) were optional.

3. CASE STUDY

The case study was formed by three groups of high school students of the Physics and Chemistry subject at the Colegio Maristas Chamberí, a private religious institution located at the center of Madrid (Spain). The initial number of students was 55, but two of them dropped off. As a consequence, the case study was eventually formed by 20 female and 33 men. Among them, 47 had already studied the previous term there. Most students were sixteen years old (equivalent to Junior students enrolled in the US Grade 11). Likewise, their families had middle to high incomes, and then all of them had the necessary IT devices for accessing the internet. Hence, equal opportunities to follow the remote learning was satisfied.

The learning of the organic nomenclature took place over four weeks between March and April three times a week in 50-min-long sessions. Except for the first introductory session, which was conducted physically in the class, the rest of the teaching was on-line.

4. RESULTS

Figure 2 shows the final scores of the students on organic nomenclature given by Equation 1 as a function of the previous records in a five-points scale. Note that all of them pass the module (only the final score of one student was smaller than 2.5 before doing the optional projects). Contrarily, almost one third of the students (12) had failed the previous modules. Moreover, most students decided to do the non-compulsory projects to get extra points. Consequently, their final scores increased on average 0.8 points. Let us also remark the large dispersion in the results of Figure 2. Actually, when performing linear regressions (superimposed as continuous lines), the correlation parameter R^2 has a modest value smaller than 0.3; then, caution must be taken when considering those linear fits. Still, their positive slopes demonstrate that, in general, those students who performed better in the previous didactic units also have here higher scores. Nevertheless, a few students with the highest previous scores perform here by contrast worse since their results lie below the dashed black line, which has slope one. Fortunately, the extra points obtained with the optional projects considerably solve this problem as the number of students that perform worse here than before reduces from 13 (32%) to solely 3 (8%).

Students' opinion

In this section, we summarize student's opinion on our Chemistry teaching-learning experience. For this purpose, an opinion's questionnaire at the end of the learning process has been performed. According to this pool, Chemistry was regarded, in general, as an important subject for most students. Actually, as inferred from inspection of Fig. 2, one out of five students thought that it is important in research. Moreover, 30% of the students pointed out its usefulness to improve our societies, while 25% remarked its significance to get a good job in the future. Finally, only one student (2% of the total) claimed that Chemistry was valuable to pass the module.

ISBN 978-84-09-35708-6

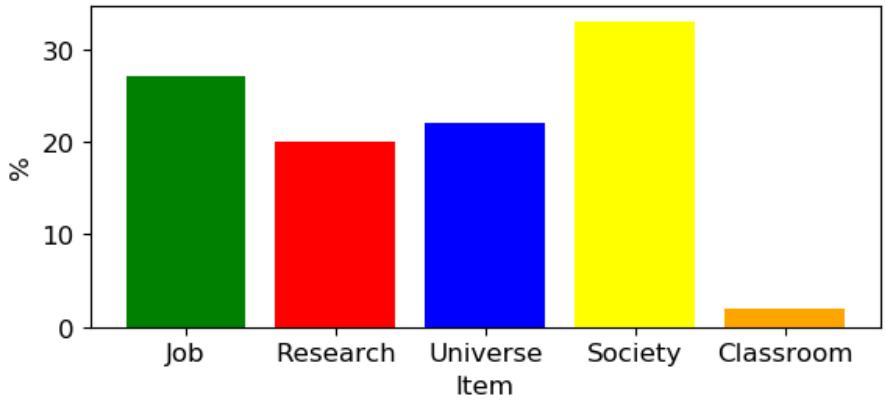


Figure 2. Students' answers when they were asked about the usefulness of Chemistry.

The students were also asked about the obstacles they have found in the remote learning process. As it can be seen in Fig. 3, most of them (22%) claimed that there was a variety of factors, such as the correct use of prefixes and suffixes, the different kinds of formulas, etc. 20% of the participants found quite complex the on-line methodologies, though some of them also claimed that "they would probably have had the same problems in a lecture-based teaching". Quite surprisingly, some native digitals do still have strong IT limitations. Another 20% regarded the abstract concepts and the memorization requirements the most demanding parts, while 17% found the functional groups and priorities according to the organic function the most difficult contents. Nomenclature in general (15%) or the common names set by the International Union of Pure and Applied Chemistry -IUPAC- (7%) were not as challenging.

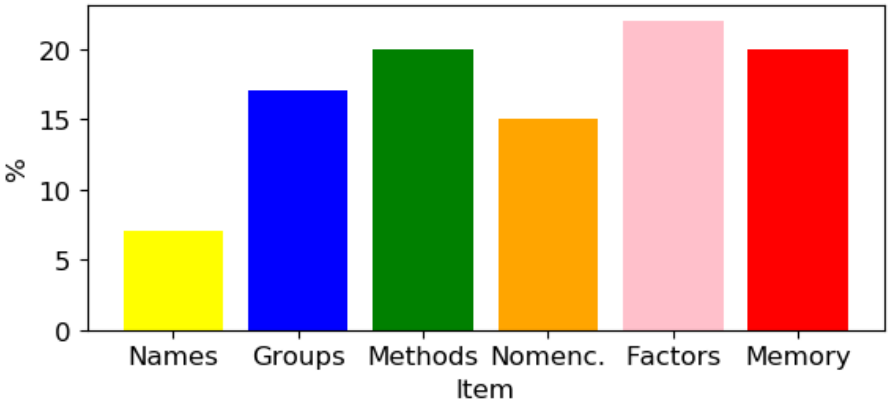


Figure 3. Setbacks encountered in the online learning of Organic Chemistry.

The students' perception on their commitment and engagement with the learning process was also analyzed in two poll questions. Each student had to evaluate to which extend did they think that their interest for Chemistry had increased "due to the activities performed and the methodology used" as well as whether "the effort and work had been enough to learn organic Chemistry". 30 (75%) and 34 (85%) students, respectively, gave more than 4 points in a 5-points scale to each of the previous claims, demonstrating a very good acceptance of the methodologies used. Unfortunately, we saw no correlation between the students answers to the previous questions and their final scores (taking and without taking into account the optional projects). A possible explanation for this fact is that the students have a better perception of their own work and commitment than what they actually are in reality.

ISBN 978-84-09-35708-6

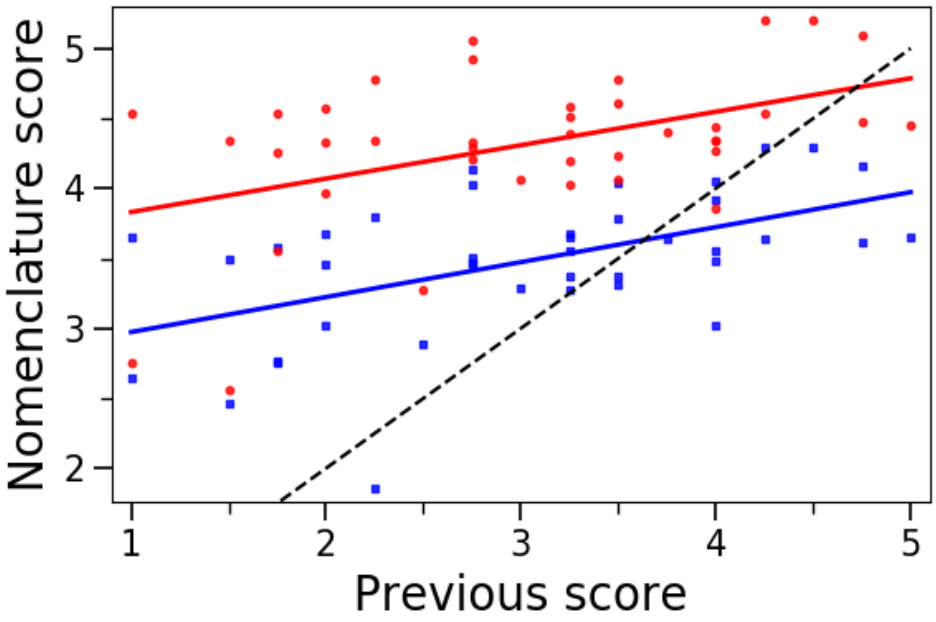


Figure 4. Final scores in the organic nomenclature part of the 40 students who answered the satisfaction poll as defined in Equation 1 as a function of the previous scores of the students in a five-points scale. The red circles (blue squares) show the scores with (without) the two optional projects. The continuous lines show linear fits to the data (least squares). The students whose scores lie above the dashed black line, which has slope one, perform better in nomenclature than in the previous didactic units.

5. DISCUSSION

Let us discuss some of the implications of our on-line nomenclature teaching. To begin with, recall that all our students were members of middle to high-income families. Consequently, all the participants had equal opportunities to follow the module from their places, though some of them had serious limitations with the use of electronic devices. Conversely, many students enrolled in other (high) schools, especially public, do not have such a privilege. Thus, special attention must be taken to this fact, as otherwise the teaching process will not pave the way towards a fairer society but boost the already existing differences between social classes.

Second, we found that, in general, the students enrolled in the bio-sanitary group had better assessments that those in the other two groups, associated with more technical studies. This difference is probably caused by their higher interest on the Chemical foundations of Biology.

Third, we have noticed that the set of activities performed lowered the academic record of those students who typically used to have the best performance. Unfortunately, we have no successful explanation for this unexpected fact. As a consequence, we suggest that any remote teaching should allow the most motivated students to get extra points by performing other activities, such as projects (like in our case), directed studies, exercises, etc.

Fourth, the on-line teaching that has been conducted has also allowed us to provide a STEM perspective into nomenclature, which is an excellent way to increase students' engagement. For example, to highlight the importance of Chemistry nowadays, the students were asked two questions related to COVID-19 pandemic (like which is the composition of the hygiene gels, or whether the virus SARS-CoV-2 is organic).

Fifth, due to the disruption of teaching we did not have time to develop more materials, but only for the use of hands-on simulations[7], virtual laboratories[8] or even the creation of videos or other multimedia resources by the students

ISBN 978-84-09-35708-6

themselves[9, 10] would surely improve the learning process. Moreover, they would also enhance autonomous learning, which could also be used to learn those parts of the curriculum that could not be studied due to the small time frame.

Sixth, the use of an asynchronous tool such as EDpuzzle provides a lot of flexibility, as the studied contents (videos in most of our cases) can be consulted at any time.

Seventh, a fundamental limitation of this, and other similar, on-line methodologies is how can an adequate assessment be assured. For example, not all the members of a group have typically the same commitment; then, using a rubric, where students have to evaluate their own contributions as well as those of their colleagues, could be beneficial. Furthermore, the way the groups are formed can also have a dramatic impact on the development of the work. In the worst case, students could even have copied the answers to the individual questions.

6. CONCLUSIONS

In this work, the challenging experience of remotely teaching a module of organic nomenclature for high-school students during COVID-19 has been reported. For this purpose, several different activities have been combined using MS Teams and Edpuzzle as virtual hubs to allow remote teaching. Despite the lack of time to adapt the learning process to a new changing environment, our study shows that the performance of the students was quite good as they got better scores than previously. Nonetheless, several students with the best previous performance, needed the extra points of two optional projects to remain so successful.

ACKNOWLEDGMENTS

This work has been supported by the Universidad Politécnica de Madrid under Contract of Innovative Education No. IE1819.1201. We also thank useful discussions with Raimundo García, Chemistry teacher at the Colegio Maristas Chamberí (Madrid).

REFERENCES

[1] Peterson, Amy T., Beymer, Patrick N., Putnam, and Ralph T., “Synchronous and asynchronous discussions: Effects on Cooperation, Belonging, and Affect”, Online Learning 22(4), 7-25 (2018).

[2] Buchal, R. and Songsore, E., “Using Microsoft Teams to Support Collaborative Knowledge Building in the Context of Sustainability Assessment”, Proceedings of the Canadian Engineering Education Association (CEEA) 128, 1-8 (2019).

[3] Giita Silverajah, V. S. and Govindaraj, A., “The Use of EDpuzzle to Support Low-Achiever's Development of Self-Regulated Learning and Their Learning of Chemistry”, Proceedings of the 10th International Conference on Education Technology and Computers 259-263 (2018).

[4] Silverajah, V. G., and Govindaraj, A., “The use of Edpuzzle to support low-achiever's development of self-regulated learning and their learning of chemistry’’, Proceedings of the 10th International Conference on Education Technology and Computers, 259-263 (2018).

[5] Bazurto-Briones, N. A., and García-Vera, C. E., “Flipped Classroom con Edpuzzle para el fortalecimiento de la comprensión lectora’’, Polo del Conocimiento, 6(3), 324-341 (2021).

[6] Shelby, S. J., and Fralish, Z. D., “Using Edpuzzle to improve student experience and performance in the biochemistry laboratory’’ Biochemistry and Molecular Biology Education (2021).

ISBN 978-84-09-35708-6

[7] Moore, E. B., Chamberlain, J. M., Parson, R., and Perkins, K. K., “PhET Interactive Simulations: Transformative Tools for Teaching Chemistry”, J. Chem. Educ. 91, 275 8, 1191–1197 (2014).
[8] Dalgarno, B., Bishop, A. G., Adlong, W., and Bedgood Jr, D. R., “Effectiveness of a Virtual Laboratory as a preparatory resource for Distance Education chemistry students”, Computers & Education 53, 853–865 (2009).
[9] Rose, J., Pennington, R., Behmke, D., Kerven, D., Lutz, R., and Barker Paredes, J. E., “Maximizing Student Engagement Outside the Classroom with Organic Synthesis Videos”, J. Chem. Educ. 96, 2632−2637 (2019).
[10] Smith, D. K.” iTube, YouTube, WeTube: Social Media Videos in Chemistry Education and Outreach”, J. Chem. Educ. 91, 1594−1599 (2014).

ISBN 978-84-09-35708-6

Gamifying education: a practical example in Chemical Engineering

H. de Paz Carmona*[a,b], E. Borgues Chinea[b]
[a]ORLEN UniCRE a.s., Biomass Chemistry Laboratory, Block 2838, 436 70 Litvínov-Záluží 1, Czech Republic; [b]Dept. of Chemical Engineering, Ave Astrofísico Francisco Sánchez, s/n, Facultad de Ciencias, sección de Química, 38200, La Laguna, Tenerife, Spain

ABSTRACT

Nowadays, e-learning is living with the standard lectures, assuming a more significant role in compensating for the difficulties of the pandemic. Numerous pedagogical methodologies can be easily implemented in high education and promote students motivation and interest in learning. This work analyses a practical example of gamification on the university, taking into account the effect of Kahoot! application of the percentage of students who succeed in a specific topic and its motivation for the following topics. Our results suggest a positive effect of gamification implementing up to 25-30 % more students succeed in the topic under evaluation. However, during the subsequent years, the changes in the lifestyle of study also play a role in students' performance. It is necessary to evaluate practical cases as presented here to understand better the use of these technics in high education, especially in technical subjects described in this work.

Keywords: Teaching strategies, Higher education, e-teaching, Chemical engineering, Gamification in Education.

1. INTRODUCTION

Active learning is not a new concept in education. In fact, in 1991, Bonwell and Eison[1] pointed that the use of active learning techniques in the classroom was vital due to their possible significant impact on the students' learning procedure. Nowadays, a significant number of pedagogical methodologies can be implemented in high education to promote student learning in the sense of active learning. Some of these methods have receiver much attention in the last few years, such as flipped classroom[2], learning-by-doing[3], design thinking[4] or gamification[5], among others.

Most of these methods are even applicable in e-learning, which is a promising methodology based on the use of Information and Communication Technologies (ICTs). E-learning, considered an additional tool to traditional learning, had become the only way during last year due to the COVID pandemic situation[6] when the face-to-face classes were not possible to perform. That is the reason that explains the high development of these educational tools. Figure 1 shows and schema of the e-learning method gathering other pedagogical methodologies applicable[7].

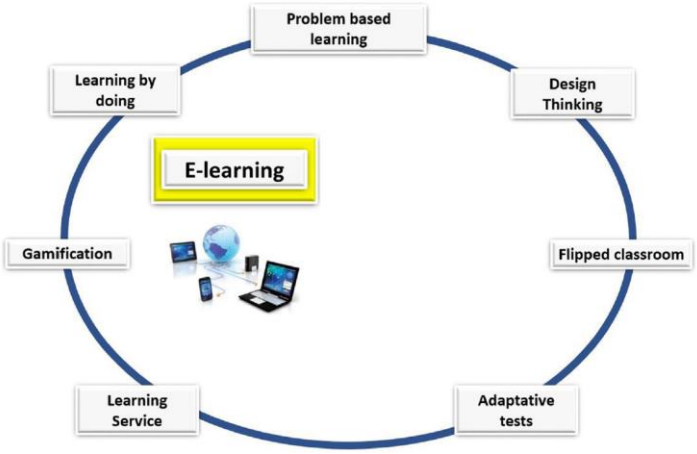


Figure 1. Methodologies that could be applied within E-learning[7].

ISBN 978-84-09-35708-6

Among the methodologies named, perhaps gamification can be considered one of the most interesting for students[8]. This pedagogical methodology consists of using game mechanics, dynamics and frameworks to promote the desired behaviors[9]. In the context of high education, it means avoiding the stress and loss of interest from students that can reduce learning outcomes due to online and traditional teaching[10].

There are numerous tools or platforms used to implement this game-based methodology, such as Kahoot!, Socrative or Mentimeter. Among these tools, probably Kahoot! is one of the most well-known among teachers and professors. Kahoot!, as described in their webpage[11], is a dynamic application that allows implementing questionnaires (true or false, multiple-choice, puzzle, poll, among others) in the daily routine of the class. The idea behind the use of this methodology is simple: catch, keep and promote students' attention to the class content, positively affecting their knowledge developing in line with the learning outcomes.

In this work, we have implemented Kahoot! as a dynamic tool for gamifying education related to chemical engineering concepts, mainly to learn about industrial chemical reactors. Our study allows us to evaluate the impact of gamifying on the specific section of the subject in which it was applied.

2. METHODOLOGY

2.1 Questionnaires design

Gamification pedagogical method was implemented in a subject titled Chemical Reactions Engineering, which is related to the main principles of chemical engineering discipline, the chemical reactions kinetic and its industrial application. Using Kahoot! dynamic tool, a multiple-choice and True or false questionnaire was created to evaluate an specific topic of the subject, related to the implementation of "Chemical Reactions to Industrial Scale".

This topic, less mathematic and complex to adapt to different pedagogical methods, is one of the most favorites of students. Implementing this method here is expected to positively affect the following learning outcomes from the next topics related to the mathematical design of industrial reactors.

The questionnaire consisted of 20 Multiple-choice questions plus 3 True or False questions in which the students were asked for the most important concepts of that topic. The questions were prepared according to the information presented during teaching sessions, similar to the procedure to prepare for the standard final exam. The students had 60-120 seconds per question. Figure 2 shows an example of a "multiple-choice" and "True or False" questions during Kahoot questionnaire evaluation.



Figure 2. Examples of Multiple-choise (right) and True-or-False (left) Kahoot! questions

ISBN 978-84-09-35708-6

2.2 Evaluation of the effect of gamification on students learning outcomes

The implementation of gamification has been evaluated during the last three academic years, from 2018/2019 to 2020/2021. During the first year of study, the student of that subject was evaluated using a standard written questionnaire. Following two years, the Kahoot! application was implemented, and students got evaluated on that topic using this app instead of the standard questionnaire. The number of students keeps stable during the three courses, without significant changes (~ 45-55 students).

The academic year 2018/2019 has been considered as a black run, using the standard evaluation. In this way, it was possible to evaluate the possible positive effect of gamification implementation on such a subject, significantly impacting students' learning.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Effect of gamification on the topic marks

This particular subject is evaluated considering the continuous work of the students. In this way, it is evaluated the work that the student performs during all the subject. Figure 3 shows the percentages of students who passed that specific topic under study and those who did not (2018/2019 standard evaluation; 2019/2020 and 2020/2021 using Kahoot).

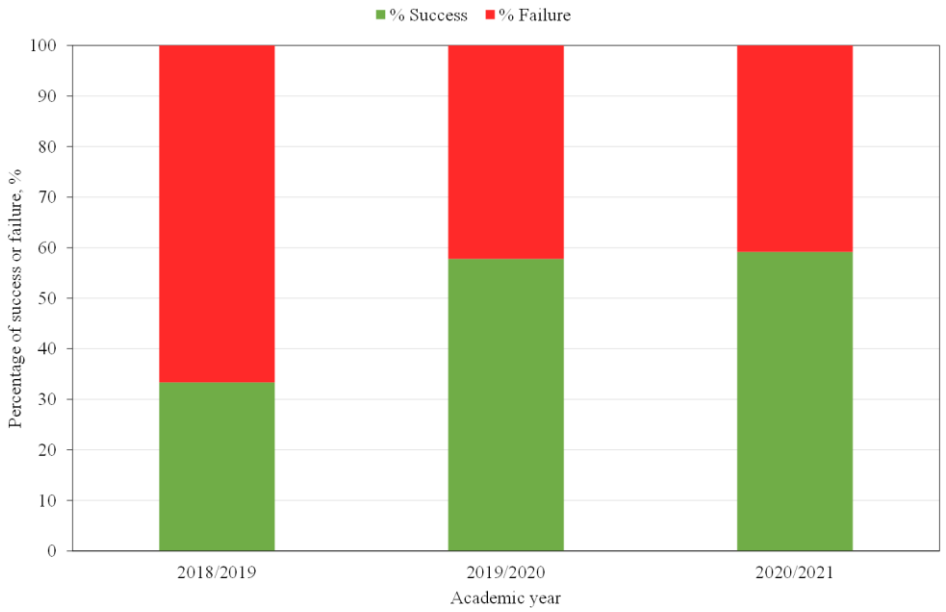


Figure 3. Percentage of success and failure during topic evaluation

As shown in the figure, gamification had an apparent positive effect on the percentage of students who succeeded during the evaluation of this specific topic. This increase was up to 30% during the first year of the implementation, keeping the same level during the following year. This positive effect has also been reported on references[12].

As described in the methodology, the questionnaire had two kinds of questions, “Multiple-choice” and “True or False”. By using “True or False” questions, the critical points of this topic were evaluated. Figure 4 shows the success and failure ratio in the two kinds of questions used in this questionnaire.

ISBN 978-84-09-35708-6

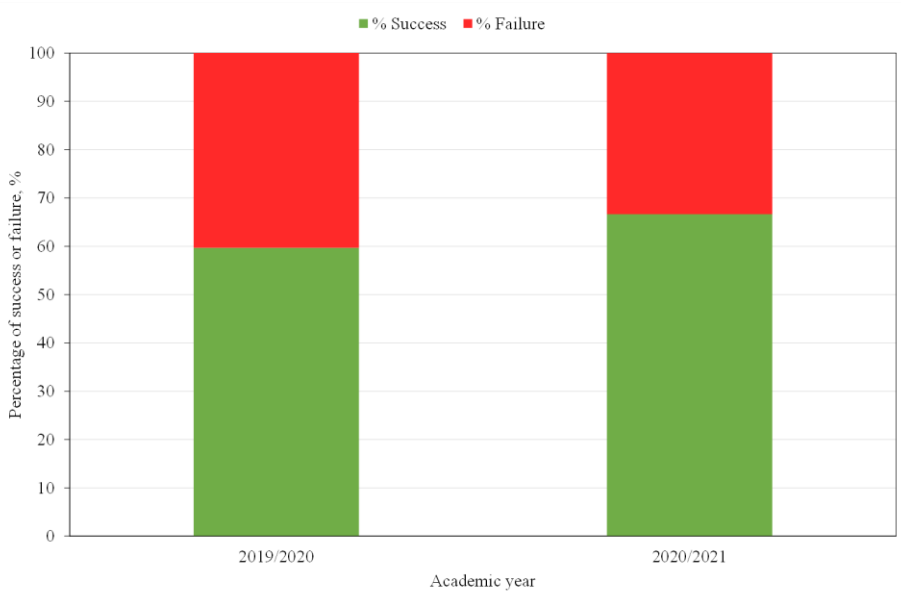


Figure 4. Percentage of success and failure of most important sections of topic (True-or-False questions)

According to these results, it is possible to claim that Kahoot! implementation increased the ratio of students that succeed in this topic and the better understanding of the learning outcomes of this topic. The incidence of the pandemic in the world society last year makes it unclear if the slight increase from 2019/2020 to 2020/2021 was only due to gamification or the COVID situation, which affected the lifestyle of students during lockdown[13,14].

3.2 Effect of gamification on the student motivation

The preliminary character of this part of our study did not allow us to make a quantitative evaluation of students' motivation for facing the following topics of the subject. However, Kahoot! application provides a student's ranking with trophies, which is expected to motivate their outcomes learning in the following topics. Figure 5 shows an example of the student's ranking.



Figure 5. Student's ranking

ISBN 978-84-09-35708-6

4. CONCLUSIONS

This work describes a practical example of gamifying education on Chemical Engineering. For this purpose, it was evaluated the percentage of students that succeeded and failed during the evaluation on a specific topic of the subject during three academic years. According to these results, it is possible to claim the positive impact that gamification produces on technical subjects, increasing students' learning motivation. Moreover, it seems to be a promotor effect of gamification on better understanding of this topic's most important learning outcome. It is necessary to continue evaluating student behaviour during the subsequent years, studying the possibility of implementing this method in several subject topics to keep the attention and healthy competitiveness between the students.

REFERENCES

[1] Bonwell, C. C. and Eison, J.A., [Active Learning: Creating Excitement in the Classroom], ERIC Clearinghouse on Higher Education, Washington DC, (1991).
[2] San-Valero, P., Robles, A., Ruano, M.V., Martí, N., Cháfer, A. and Badia, J.D., "Work-shops of innovation in chemical engineering to train communication skills in science and technology", Educ. Chem. Eng. 26, 114–121, (2019).
[3] Negro, C., Merayo, N., Monte, M.C., Balea, A., Fuente, E. and Blanco, A., "Learning by doing: Chem-E-Car® motivating experience", Educ. Chem. Eng. 26, 24–29, (2019).
[4] Schwarzman, M.R. and Buckley, H.L., "Not Just an Academic Exercise: Systems Thinking Applied to Designing Safer Alternatives", J. Chem. Educ. 96, 2984–2992, (2019).
[5] Rodríguez, M., Díaz, I., Gonzalez, E.J. and González-Miquel, M., "Motivational active learning: an integrated approach to teaching and learning process control", Educ.Chem. Eng. 24, 7–12, (2018).
[6] Lu, H., Stratton, C.W. and Tang, Y.W., "Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan, China: the mystery and the miracle", J. Med. Virol. 92(4), 401–402, (2020).
[7] Díaz-Sainz, G., Pérez G., Gómez-Coma, L., Ortiz-Martínez, V.M., Domínguez-Ramos A., Ibañez R. and Rivero M.J., "Mobile Learning in Chemical engineering: An Outlook based on case studies", Educ. Chem. 35, 132-145, (2021).
[8] Teixes F., [Gamificación: fundamento y aplicaciones], Editorial UOC, Barcelona, (2014).
[9] Lee, J. J. and Hammer, J. "Gamification in Education: What, How, Why bother?", Acad. Exch. Q., 15(2), 1-5, (2011).
[10] Martín-Sómer, M., Moreira, J. and Casado, C., "Use of Kahoot! to keep students' motivation during online classes in the lockdown period caused by Covid 19", Educ. Chem. 36, 154-159, 2021.
[11] Kahoot https://kahoot.com/ (01 October 2020).
[12] Hughes, M., Salamonson, Y. and Metcalfe, L., "Student engagement using multiple attempt 'Weekly Participation Task' quizzes with undergraduate nursing students". Nurse Educ. Pract., 46, 102803, (2020).
[13] Ahmed, A., Niaz, A. and Ikram Khan, A., 2020. "Report on online teaching and learning amid COVID-19". Ssrn Electron. J., (2020).
[14] Alkhowailed, M. S., Rashee, Z., Shariq, A., Elzainy, A., El Sadik, A., Alkhamiss, A., Alsolai, A.M., Alduraibi, S.K., Alduraibi, A., Alamro, A., Alhomaidan, H. T. and Abdulmonem, W.A., "Digitalization plan in medical education during COVID-19 lockdown". Inform. Med. Unlocked., 20, 100432, (2020).

ISBN 978-84-09-35708-6

ISBN 978-84-09-35708-6

Tutoring of End-of-Degree Projects on pandemic times

Ana María Gayol González*[a], Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites[b,c], Sonia I. Lucero[d]

[a]Universidade de Vigo, Departamento Física Aplicada, Grupo FA2, Ciencias del Mar, Lagoas-Marcosende, 36310 Vigo, España; [b]Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería, Las Palmas de Gran Canaria, España;[c]CPES Santa Catalina (Institutos Diocesanos), Las Palmas de Gran Canaria, España;[d]Asociación Argentina de Coaches Ontológicos Profesionales

ABSTRACT

In the last stage of the University Degree at Vigo University. All the students have to develop the Final Degree Project (TFG), after pass the last subject and before to obtain the title. It is necessary that all the students who proceed to carry it out are constantly tutored in each and every one of its phases: initial, development and final; because these students are developing the first work of these characteristics: therefore, at this time the functions of the teacher are increased, since they have to give ideas, guide their students regarding the different aspects that they will develop throughout the work, explain to them where and how to obtain bibliographic citations. Sometimes these students attend their first congress. Therefore, it is essential to explain all the phases in great detail, with preferably face-to-face tutoring, which was complicated during the pandemic. At this time, we go from face-to-face education to online, therefore the contact becomes via email, through individual or group videoconferences depending on the stage of the work. It must be considered that the tutor is responsible for the direction of said TFG and has to guide his students during the realization, development and finally evaluate if the work can be defended in front of a court online, under normal conditions this defense would be face-to-face at the faculty or university school.

Keywords: University degree, final degree project, pandemic, tutoring, videoconference, bibliographic citation, evaluation rubric, court.

1. INTRODUCTION

The final degree project in Spain (TFG), also known as a project or final degree project (TFC), was only carried out in technical degrees. In Spain, with the implementation of the Bologna plan in the 2013-2014 academic years, this work became mandatory in all degrees to obtain the Bachelor's degree. Depending on the degree, it ranges from 6 to 30 ECTS. In this work the students demonstrate how they develop autonomously, what they have learned and assimilated during the career. They will learn to use the specific bibliography of each specialty, the first scientific articles, and the publication norms such as the APA[1] norms, among others.

ISBN 978-84-09-35708-6

2. METODOLOGY

The methodology has to be related to the research carried out in the final degree project, which has to answer a series of questions that have been previously proposed by the tutor to the student, these questions always have to have a theme that this closely related to the final degree project.

Therefore, the teacher who works as a tutor will be controlling the development of the final degree project[2], since for the first time the students will have to search for bibliographic references in databases such as Scopus or academic Google, among others. It should be noted in which points of the work they are applied and cite them according to the APA standards, previously mentioned in this article.

This section explains the process that takes place to reach the results. Therefore, it is essential to be able to reach all types of people, for which it has to be clearly explained based on the type of research used, which can be quantitative, qualitative or mixed.

Depending on the university or university degree, the final degree project can have different characteristics. As in the case of scientific careers, in which the TFG may be related to work placements in the company or in the laboratory, in other degrees the TFG is developed in languages other than the native one of the country.

Students are tutored by a teacher who will provide both individual and group tutorials. Depending on the type of university education chosen or conditions that make personalized tutorials difficult, as happened during the pandemic that all became online education, synchronous group or individual sessions are carried out through the use of tools such as Zoom, Microsoft Teams, among others. In this way the TFG can be developed in adverse situations, the defenses will also be online.

3. DATA

The final degree projects began in the 2013-2014 academic year, of which the results[3] of the duration of the individual face-to-face, groupal and not presential meetings are shown in Table 1.

Table 1. Medium time dedication per pupil in the 2013-2014 academic year at Vigo University.

Pupils	Group presential meetings (min)	Individual presential meetings (min)	Not presential (min)	Total (min)	Medium time tutorships (min)
13	1950	4085	7835	13870	1066´65´´

Table 2. Duration of the presential individual tutorships in the 2013-2014 academic year at Vigo University.

Pupil	Tutorships 1 (min)	Tutorships 2 (min)	Tutorships 3 (min)	Tutorships 4 (min)	Tutorships 5 (min)	Tutorships 6 (min)
1	45	10	45	95	45	
2	35	35	20	45	40	
3	20	10	10	65		
4	25	20	10			
5	20	10	10			
6	30					
7	30	35	30	45	70	
8	30	60	75	60	60	
9	45	30	30	30	30	
10	60	30	30	45	150	
11	10	30	70	120	120	

ISBN 978-84-09-35708-6

12	60	50	70	20	60	90
13	60	60	60	20	90	

In the academic year 2019-2020, with the pandemic, a radical change in the type of tutoring[4] was essential, from all face-to-face tutoring to online, both synchronous and asynchronous. Therefore, it has been necessary not only to train the students, but also the university teachers because they have to carry out all the tasks online. Delivery of drafts and final versions, both individual and face-to-face tutorials online. Finally, the defense of the final degree projects were also online in the pandemic times. However, this defense should be presently in front of a university professor tribunal where three teachers do some questions to the pupils. In function of the project, exhibition and question pupils should obtain their qualifications.

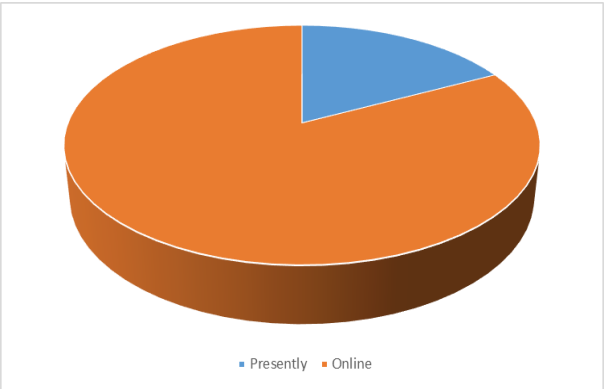
Table 3. Medium time dedication per pupil in the 2019-2020 academic year at Vigo University.

Pupils	Group presential meetings (min)	Individual presential meetings (min)	Not presential (min)	Total (min)	Medium time tutorships (min)
10	1255	835	9800	11890	1189

Table 4. Duration of the presently individual tutorships in the 2019-2020 academic year at Vigo University.

Pupil	Tutorships 1 (min)	Tutorships 2 (min)	Tutorships 3 (min)	Tutorships 4 (min)	Tutorships 5 (min)	Tutorships 6 (min)
1	30	10	30			
2	25	25	10	10	10	
3	10	10	10	10		
4	35	20	10			
5	15	15	10			
6	25	5				
7	20	35	30	10		
8	30	40	45	20		
9	45	15	20	80		
10	50	35	35			

Figure 1. Proportion presently versus online tutorships in the 2019-2020 academic year with the pandemic.



Currently, it is more effective presential defense than online defense because in the last time pupils only have fifteen minutes and controled the time, which is nout usual in the presential defense. In both cases, pupils have to make their presentation.

ISBN 978-84-09-35708-6

Regarding the results of the completion of the final degree project according to the evaluation method with a rubric, where the results in each of the parts of the work can be observed in detail as shown in the following table:

Table 5. Evaluation rubric.

Evaluation rubric						
		Failure	Passed	Remarkable	Outstanding	
Structure $0 \leq x \leq 2.5$	Format					
	Structure					
	Cover, abstractand index					
Contens $0 \leq x \leq 4.0$	Introduction, regulations					
	Methodology					
	Proposals					
	Bibliografic References					
Exhibition $0 \leq x \leq 3.5$	TFG Exhibition					
	Presentation form					
	Verbal and non-verbal language					
	Work domain					
Máximum work rating						10

4. CONCLUSSION

The results obtained from the traditional master's projects have more tutoring time and it is easier for the face-to-face tutorials. Based on the results which have shown in the tables 1 and 2. The average tutoring time in the 2013-2014 course was 17h 46´55´´.

However, in the case of online tutoring, more and more time is necessary. Since, on the one hand there are a series of emails to respond, make corrections, respond to queries. Regarding the evaluation, an evaluation rubric will be used both for the final master's work and for the defense. In the particular case of defense, it will also be online, which changes a lot with respect to face-to-face defense.

When there is a synchronous session, the students have to connect at that specific time and in the asynchronous sessions as scheduled for each and every one of the students. Based on all the above, the time of tutoring a final degree project online is always longer than in person.

Although it is evaluated by means of a rubric, it is essential to know if the final degree project has plagiarism and in that case to know the drink. From the moment of the pandemic, great changes took place both in the learning method, such as tutoring, development, defense and evaluation.

REFERENCES

[1] https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf (9 October 2021)

ISBN 978-84-09-35708-6

[2] Rekalde, I., "¿Cómo afrontar el trabajo fin de grado? Un problema o una oportunidad para culminar con el desarrollo de las competencias", Revista Complutense de Educación 22(2), 179-193 (2011)
[3] Rodríguez-Fuentes, G., Machado de Oliveira I. and Maceiras, L. "La Docencia Universitaria: Desafíos y Perspectivas" Educación Editora, Ourense (España), 145-150 (2016).
[4] Gayol, A., Baldevenites, V. and Lucero, S.I., Books of proceedings "Tutorias de trabajos fin de Máster" (2021)

ISBN 978-84-09-35708-6

ISBN 978-84-09-35708-6

Aplicación de Design Thinking como metodología para el aprendizaje en cursos universitarios

Karla M. Benavides*[a], Gaudy P. Aguilar [a], Yanixa M. Benavides [b]
[a] Universidad Nacional, Escuela de Administración, Sede Interuniversitaria de Alajuela; [b] Universidad Nacional, Escuela de Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida, Sede Interuniversitaria de Alajuela, Costa Rica

ABSTRACT

Este artículo documenta los resultados obtenidos con la aplicación de Desing Thinking como metodología de aprendizaje en cursos de la Universidad Nacional de Costa Rica, Sede Interuniversitaria de Alajuela. El objetivo de este trabajo se dirige a proyectar la flexibilidad que brinda este método para la docencia universitaria. La metodología utilizada para la recolección de datos utilizó la sistematización de la experiencia de las personas docentes a cargo de los cursos y la aplicación de un instrumento diseñado para recabar la información del estudiantado, el cual permitió recabar la opinión de las personas participantes. Como resultado de la ejecución de actividades aplicando Desing Thinking a diferentes cursos universitarios, se logra una participación activa e integración de aproximadamente 120 personas pertenecientes a diferentes cursos, quienes compartieron un espacio de aprendizaje innovador, donde se utilizan este tipo de estrategias centradas en las personas. El trabajo se proyecta como una alternativa de fácil adaptación para otras personas docentes y que puede replicarse en otros espacios académicos. Además, este documento sirve de referencia para la incorporación del Desing Thinking en entornos de aprendizaje tanto multidisciplinario como interdisciplinario.

Keywords: design thinking, metodologías para el aprendizaje, experiencia docente

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Luka (2014)[2,] el término Desing Thinking surge en el año de 1987 con la publicación del libro de Rowe que lleva ese nombre Desing Thinking. Posteriormente, se plantea como herramienta de trabajo en campos como la arquitectura, el diseño y el arte. Más adelante, Johansson y Woodilla, 2009 (citado por Luka, 2014)[2] ubican la aplicación de este término en campos como la Administración y se tiene referencia sobre la aplicación de este concepto en el campo de la educación por más de treinta años. Más recientemente, en los años 2009 y 2010, el Instituto de Diseño de Stanford[3] adaptó el proceso de Desing Thinking en cinco fases elementales: Empatizar, Definir, Idear, Prototipar y Evaluar. Si se analiza cada uno de estos pasos, es posible identificar una secuencia que puede trasladarse a la resolución de problemas y la participación activa y creativa para buscar soluciones en prácticamente cualquier área del conocimiento.

Actualmente el Desing Thinking se utiliza con mucha frecuencia en diferentes campos de la educación. Esto no es de extrañar, puesto que se trata de un método que combina tanto la teoría como la práctica en la construcción de conocimientos, por lo que se convierte en una estrategia muy apropiada para el desarrollo de procesos de aprendizaje; específicamente, en el ámbito universitario donde interactúan una gama tan amplia de cursos y disciplinas, conviene explorar este tipo de metodologías como parte de la búsqueda constante de nuevas formas para el abordaje de contenidos.

Dadas las bondades de este método para gestionar procesos de aprendizaje y el interés de incorporar la participación activa de las personas estudiantes, se seleccionó el Desing Thinking como la metodología más apropiada para orientar este trabajo con la aplicación de sus diferentes etapas.

Rodríguez (2020)[5], define cada una de estas etapas de la siguiente manera; la primera de ellas: Empatizar, busca que los diseños, servicios y productos que se generen deben tomar en cuenta las necesidades de la población, utilizando los métodos de observación, escucha y comprensión del fenómeno que ocurre. Segunda etapa Definir, se establece según en el análisis realizado de la persona y el contexto, para definir el problema y desafío del proyecto. La tercera etapa Idear, en esta se generan ideas para la solución o tratamiento del problema, en la cual se analizan cada una de ellas y la viabilidad de las mismas. La cuarta etapa; Prototipar una vez elegidas las opciones se desarrolla un prototipo que se acerque a la realidad. Por último la etapa de Evaluar en la cual se comparte los resultados obtenidos y se realiza una realimentación del proceso con los otros miembros del grupo.

*a. karla.miranda.benavides@una.ac.cr; gaudy.a. prendas.aguilar@una.ac.cr; b.yanixa.miranda.benavides@una.ac.cr
Teléfono (506) 2430 5668 / https://www.siua.ac.cr/
ISBN 978-84-09-35708-6

Se selecciona esta estrategia para trabajar con grupos de personas inscritas en cursos de diferentes disciplinas, específicamente: Formación Empresarial e Investigación de Mercados del área Administración y Organización y Liderazgo como curso optativo del área de Ingeniería en Sistemas. Si se explora con detenimiento los programas de los cursos indicados, se podría encontrar una gran variedad de contenidos y de eventuales diferencias entre estos, siendo de Ciencias Sociales y del área de Ingeniería, no obstante, a continuación se demuestra la flexibilidad del Desing Thinking como metodología.

Según López y León (2014)[4], el Desing Thinking se utiliza como un proceso proactivo para la búsqueda de soluciones en los procesos educativos, mediante acciones de diseño. Además establecen que la estrategia se encuentra centrada en el ser humano, debido a que establece una empatía profunda con las necesidades y motivaciones de las personas. También, mencionan entre sus características qué es colaborativa, ya que permite la búsqueda de nuevas soluciones por medio de trabajo en conjunto. La herramienta tiene un carácter experimental porque le da la oportunidad a los participantes de fracasar y aprender de sus errores para el desarrollo de nuevas ideas. Por último el optimismo se convierte en un punto de suma relevancia, debido a que genera un sentido de pertenencia y aumenta el deseo de generar un cambio en los espacios donde se desarrollen.

2. METODOLOGÍA

El abordaje de este trabajo se realizó utilizando un enfoque cualitativo con características descriptivas. Este enfoque permite comprender la utilización de Design Thinking como metodología de aprendizaje realizando una sistematización de experiencias de buenas prácticas docentes sustentado en las vivencias de los sujetos de información. El estudio involucra como sujeto de información principal a las personas docentes quienes han dirigido esta aplicado la metodología en sus cursos universitarios: Curso Formación Empresarial: 2 grupos: 50 personas; Curso Investigación de Mercados: 2 grupos: 52 personas; Organización y Liderazgo: 1 grupo: 20 personas; para un total de 122 personas participantes en los cursos. Además, en el estudio se contó con la participación de un grupo de personas estudiantes de las cuales se tomó una muestra de 63 personas, quienes aportaron su experiencia a esta sistematización, y cuyas opiniones reflejan la perspectiva estudiantil con la aplicación de esta metodología.

Se elaboró una muestra aleatoria y a criterio de 63 personas, con edades entre los 18 y 24 años. Para la recolección de la información se creó un cuestionario de seis preguntas abiertas y cerradas por medio de la herramienta de google forms. Adicionalmente, las personas académicas a cargo de los cursos realizaron un grupo focal con las personas estudiantes participantes en cada uno de los grupos. Los grupos focales según Escobar y Bonilla (2017)[1], "son una técnica de recolección de datos mediante una entrevista grupal semi- estructurada, la cual gira alrededor de una temática propuesta por el investigador". p.52

La metodología cualitativa permitió conocer y sistematizar las opiniones de las personas participantes de una forma en la cual, es posible explorar la percepción de cada una de ellas en relación con su participación en las clases desde el área de conocimiento de su especialidad. Para la sistematización de las respuestas y el análisis de los datos obtenidos se realizó un trabajo de agrupación de respuestas de acuerdo con su frecuencia. A continuación se presenta un resumen del trabajo realizado por las personas docentes y la forma en la cual se aplicó la metodología de Design Thinking en los cursos de la Universidad Nacional, Sede Interuniversitaria de Alajuela.

En este apartado es posible observar la versatilidad y flexibilidad de la metodología aplicada como una herramienta valiosa para el desarrollo de ideas y puesta en marcha para identificar necesidades, resolver problemas, sistematización de proceso, entre otras aplicaciones.

*a. karla.miranda.benavides@una.ac.cr; gaudy.a. prendas.aguilar@una.ac.cr; b.yanixa.miranda.benavides@una.ac.cr
Teléfono (506) 2430 5668 / https://www.siua.ac.cr/

ISBN 978-84-09-35708-6

Tabla 1. Descripción de la aplicación de Design Thinking - Curso Formación Empresarial - Administración

Sección	Estrategia	Descripción
1	Descripción de la actividad	En el curso Formación Empresarial se organizan equipos de 4 personas para desarrollar una idea de un emprendimiento personal aplicando los pasos: empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar.
2	Acciones de la persona docente	Comparte y explica los pasos para aplicar la metodología de Desing Thinking Realiza ejercicios de práctica para el desarrollo de métodos específicos para cada uno de los pasos, entre ellas: entrevistas, lluvias de ideas, saturar y agrupar, mapas de empatía, documentar historias, entre otros. Ejecuta actividades prácticas para validar la comprensión de los contenidos abordados y exponer el desarrollo de aprendizajes basado en las personas. Evalúa el aprendizaje por medio de la construcción de herramientas para el emprendimiento seleccionado y la simulación de una rueda de negocios.
3	Acciones del estudiantado	Aplicar los pasos de la metodología Desing Thinking para identificar necesidades de las personas clientes o usuarias. Identificar una necesidad para proponer una idea de emprendimiento Construir y desarrollar un prototipo del producto, servicio o proceso Someter la idea a evaluación de un equipo de pares con los resultados del emprendimiento
4	Habilidades desarrolladas	El estudiantado logra aprender sobre la resolución de problemas, el trabajo en equipo para decidir la mejor solución, la empatía por medio de la identificación de necesidades y la creatividad por medio de la construcción de soluciones para desarrollar un emprendimiento
5	Respuesta del grupo y resumen de la experiencia	Se logró el desarrollo de 5 ideas de emprendimientos generados en el grupo. La participación del estudiantado fue activa durante todo el proceso y la valoración de la experiencia resultó de gran valor para los participantes.

Fuente: elaboración propia, técnica: "Design Thinking", curso: Formación Empresarial, Sede Interuniversitaria de Alajuela, 2021

Tabla 2. Descripción de la aplicación de Design Thinking. Curso Investigación de Mercados - Administración

Sección	Estrategia	Descripción
1	Descripción de la actividad	En el curso de Investigación de Mercados, se aplica la metodología en el desarrollo práctico de un examen. Las personas estudiantes aplican actividades, que se desarrollan dentro de los pasos del Design Thinking.
2	Acciones de la persona docente	Explicación de cada una de las acciones a seguir para el cumplimiento de la actividad. Se brindan ejemplos de herramientas que puedan utilizar para el desarrollo de cada una de las acciones a seguir. Evaluación de los resultados obtenidos, mediante la asignación de una calificación, en la cual se considera, la amplitud, calidad y elaboración de cada una de las acciones; así como la relevancia de los resultados para la aplicación en su proyecto de investigación.
3	Acciones del estudiantado	Conformación de equipos, los cuales deben plantear preguntas generadoras en busca de un objetivo: la construcción de un instrumento para la recopilación de información. Para dar respuesta a las preguntas generadoras deben provocar una lluvia de ideas para identificar las necesidades que deben abordar. Elaboración de una infografía con un perfil, que incluya las características de su persona cliente ideal (*buyer)*, que incorpore generalidades, necesidades, motivaciones, intereses, objetivos, entre otros. Basado en el perfil de la persona, elaboran una estructura del instrumento. Llevando a cabo los siguientes pasos: hacer una lluvia de ideas (*brainstorm)* de preguntas, identificar y ordenar los temas, refinar las preguntas, definir las preguntas finales y presentar la entrevista final.
4	Habilidades desarrolladas	En el proceso de elaboración del examen se deben construir una serie de preguntas generadoras cuyo desarrollo fomenta el análisis crítico, el trabajo

*a. karla.miranda.benavides@una.ac.cr; gaudy.a. prendas.aguilar@una.ac.cr; b.yanixa.miranda.benavides@una.ac.cr
Teléfono (506) 2430 5668 / https://www.siua.ac.cr/
ISBN 978-84-09-35708-6

		colaborativo, el manejo de emociones y el aprendizaje de herramientas tecnológicas que incentivan la creatividad y la innovación.
5	Respuesta del grupo y resumen de la experiencia	El grupo logró satisfactoriamente la resolución del examen, el cual incluía el diseño de un instrumento; el cual sería aplicado a una persona cliente ideal con un perfil guiado a partir de las etapas del diseño.

Fuente: elaboración propia, técnica: "Design Thinking", curso: Investigación de Mercados, Sede Interuniversitaria de Alajuela, 2021

Tabla 3. Descripción de la aplicación de Design Thinking. Curso Organización y Liderazgo - Ingeniería en Sistemas

Sección	Estrategia	Descripción
1	Descripción de la actividad	En el grupo de Organización y liderazgo, los estudiantes aplican la metodología de dos formas: primero en el análisis de casos relacionados con temas de empresas y liderazgo, seguidamente, de manera general se comparten las ideas y se genera una idea integrada siguiendo los diferentes pasos a los largo de las sesiones.
2	Acciones de la persona docente	La persona docente explica y facilita la metodología mediante aspectos claves sobre el tema. Se crean los grupos de trabajo utilizando la estrategia del aprendizaje cooperativo y la asignación de roles. Indica los pasos a seguir y explica el proceso de evaluación, en las distintas sesiones del curso. Brinda un acompañamiento a los diferentes grupos, facilitando una guía del proceso. Se mantiene brindando insumos sobre fuentes de información. Genera espacios de diálogo entre estudiantes y docente. Establece un rol de facilitador en el espacio en el cual se comparten las ideas generadas para promover una acción común. Evalúa el proceso según las pautas entregadas al inicio y el proceso desarrollado
	Acciones del estudiantado	Recibe la información sobre la metodología, sus aspectos claves, características y pasos a seguir Forma equipos de trabajo y asigna funciones a nivel general para compartir el trabajo y realizar la propuesta. Realiza espacios de trabajo para la generación de ideas y desarrollo de las actividades propuestas según los pasos del método. Construye las ideas y desarrolla el proceso analizando la información por ejemplo pizarras colaborativas, aplicaciones en línea, mapas mentales, esquemas, dibujos, etc. Desarrolla los pasos de Desing Thinking, y comparte los resultados de manera general con sus pares e inicia un periodo de valoración y realimentación. El grupo seleccionan entre todos las mejores soluciones. Realiza cambios y adaptaciones según lo solicitado.
4	Habilidades desarrolladas	Al tratarse de la resolución de casos se logra el trabajo colaborativo para encontrar una solución, la empatía para incorporar la opinión de las personas y la creatividad. Adicionalmente, se motiva la comunicación entre pares y la persona docente, así como el respeto y la responsabilidad que se genera de la distribución de tareas en el equipo.
5	Respuesta del grupo y resumen de la experiencia	Los grupos logran el abordaje de los diferentes casos y se crean soluciones para los problemas planteados en cada uno de los grupos. La percepción del trabajo realizado es valorada de forma muy positiva por parte de los equipos participantes.

Fuente: elaboración propia, técnica: "Design Thinking", curso: Organización y Liderazgo, Sede Interuniversitaria de Alajuela, 2021

*a. karla.miranda.benavides@una.ac.cr; gaudy.a. prendas.aguilar@una.ac.cr; b.yanixa.miranda.benavides@una.ac.cr
Teléfono (506) 2430 5668 / https://www.siua.ac.cr/

ISBN 978-84-09-35708-6

3. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

Con base en el instrumento diseñado, se plantearon preguntas enfocadas en tres escenarios diferentes con la aplicación de Design Thinking por parte de los estudiantes: 1. la experiencia propia del curso, 2. el uso de esta metodología como herramienta de mediación pedagógica y 3.visión prospectiva del aprendizaje en su desarrollo profesional.

En el primer bloque sobre la aplicación propia del curso; a partir de la pregunta ¿cómo el uso de la herramienta le ha permitido aplicar el conocimiento del curso en clases?, se presentaron los siguientes resultados, los cuales fueron agrupados por categorías, al tratarse de una pregunta de respuesta abierta.

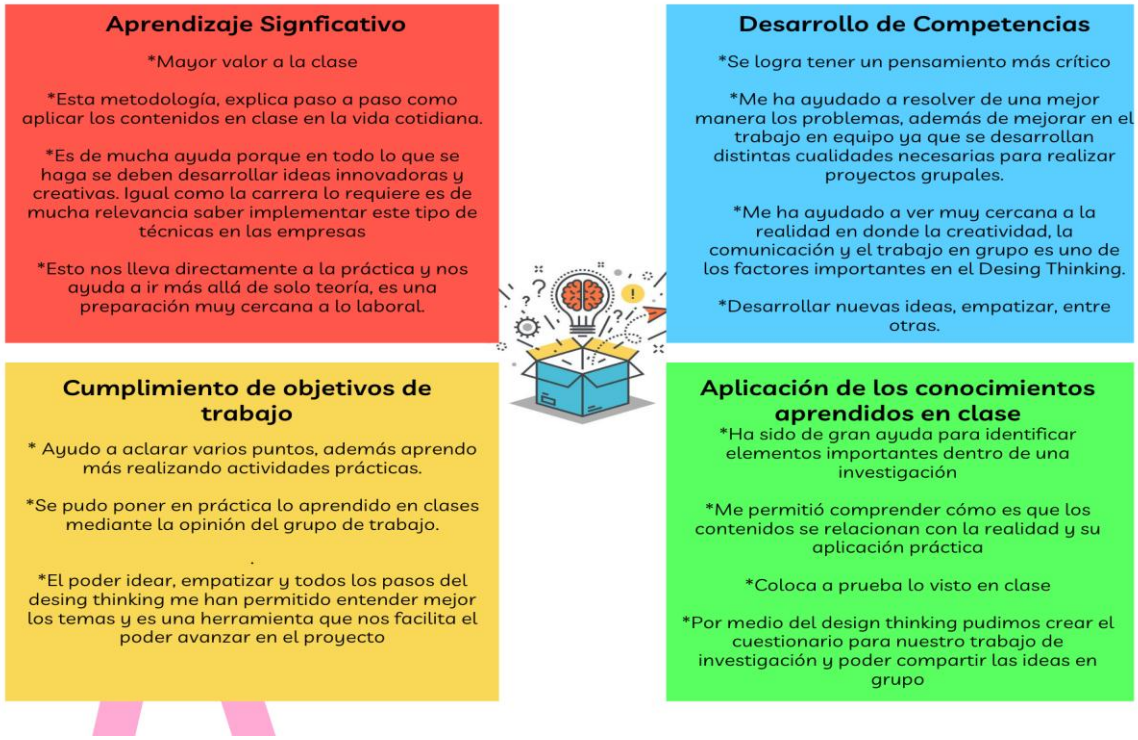


Figura 1. Categorías sobre la perspectiva en el uso de la herramienta Design Thinking
Fuente: elaboración propia. Información recopilada de la aplicación del cuestionario a 63 personas estudiantes. I Ciclo 2021

A continuación, se puede visualizar la pertinencia que indican las personas estudiantes, tiene la aplicación de la metodología en el curso, con los siguientes resultados:

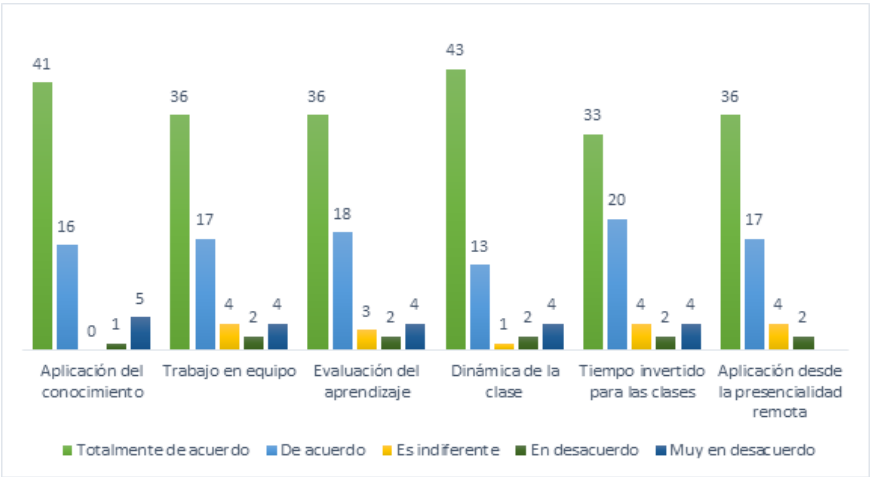


Figura 2. Pertinencia en el desarrollo del curso
Fuente: elaboración propia. Información recopilada de la aplicación del cuestionario a 63 personas estudiantes. I Ciclo 2021

*a. karla.miranda.benavides@una.ac.cr; gaudy.a. prendas.aguilar@una.ac.cr; b.yanixa.miranda.benavides@una.ac.cr
Teléfono (506) 2430 5668 / https://www.siua.ac.cr/
ISBN 978-84-09-35708-6

A partir de los resultados recopilados se plasman aspectos positivos, que se abordan en los cursos analizados y su aplicación práctica en el área disciplinar; la cual permite la aplicación del conocimiento adquirido en el curso, combinado con el desarrollo de habilidades, las acciones prácticas llevadas a cabo, de la mano con la presencialidad remota y la evaluación de los aprendizajes.

Abordando la posibilidad de que Design Thinking sea una metodología de mediación pedagógica, que se aplique en el resto de los cursos de la carrera, se plantea la pregunta, si estaría de acuerdo, que otros docentes utilicen esta metodología, las respuestas reflejadas se resumen en un 84.1% quienes indican que sí lo que corresponde a 53 personas y un 17.5% señala que es indiferente esto para 11 personas consultadas.

A partir de la información que se presenta en la figura anterior, se refleja el impacto positivo de la aplicación de esta metodología en los diferentes cursos; ya que permitirá un desarrollo teórico-práctico de los contenidos, sumado a generar aprendizajes significativos y participación activa del estudiantado en los diferentes cursos.

Lo anterior refleja cómo este tipo de metodologías son atractivas para las personas estudiantes y plantea nuevas formas de abordaje en los espacios de aula y en los espacios virtuales. Debido a que les permite desarrollar el contenido de una manera práctica y aplicable a los diferentes contextos.

En relación con el bloque de la visión prospectiva de la carrera en su desarrollo profesional, un 95,2% de las personas estudiantes encuestadas indicaron que este tipo de metodologías les permiten aplicar los conocimientos de los cursos de una forma más cercana a la realidad, lo que corresponde a 59 personas, del total de 63.

En este punto es de interés mencionar el aporte de la herramienta en el proceso de aprendizaje por su alto contenido práctico y cercano a la realidad. Esto permite a la persona estudiantes explorar los diferentes saberes desde una perspectiva integral, además genera en la persona docente una serie de retos de evaluación.

En cuanto al desarrollo de habilidades utilizando este tipo de metodología, las cuales van de la mano con las competencias que deben tener las personas estudiantes para un adecuado desarrollo profesional y laboral a futuro, se presentan los siguientes hallazgos:

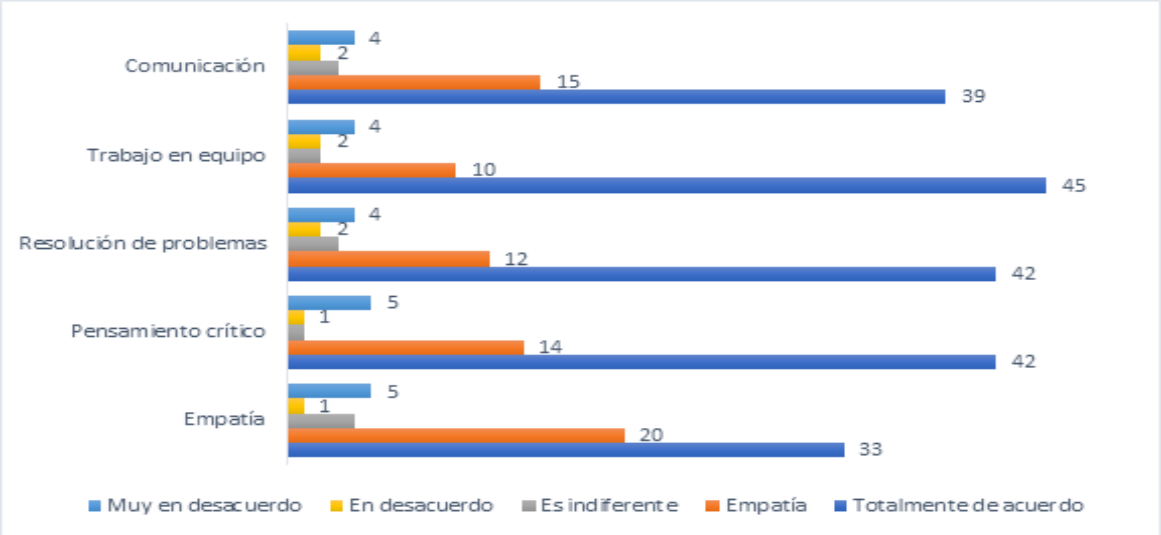


Figura 4. Habilidades que permite desarrollar la herramienta Design Thinking
Fuente: elaboración propia. Información recopilada de la aplicación del cuestionario a 63 personas estudiantes. I Ciclo 2021

Los resultados arrojados son relevantes, ya que esta metodología no sólo permite el cumplimiento de los contenidos de los cursos; sino que a su vez, permite alcanzar objetivos actitudinales y comportamentales en las personas estudiantes; que las prepara para las situaciones laborales a las cuales se verán enfrentados en la realidad del trabajo, una vez que finalicen su formación académica.

Sumado a esto, se obtiene información mediante una pregunta abierta en la cual se consulta sobre la factibilidad del uso de la herramienta de Design Thinking en el futuro laboral. Se obtienen 53 respuestas, de las cuales 52 la señalan como una herramienta totalmente factible de utilizar. Las opiniones expresadas indican que este tipo de metodologías les ayudará en la toma de decisiones y en la aplicación de estrategias orientadas a las necesidades de las personas y las organizaciones. También, puede concebirse en el diseño de productos o servicios, en el liderazgo de un proyecto, al

*a. karla.miranda.benavides@una.ac.cr; gaudy.a. prendas.aguilar@una.ac.cr; b.yanixa.miranda.benavides@una.ac.cr
Teléfono (506) 2430 5668 / https://www.siua.ac.cr/

ISBN 978-84-09-35708-6

asumir un trabajo en equipo o dirigiendo un proceso de innovación, donde la creatividad y la creación de valor son fundamentales.

4. SISTEMATIZACIÓN DE RESULTADOS DE LA METODOLOGÍA DESIGN THINKING

Como parte de los resultados obtenidos por el equipo docente a cargo de sistematizar esta experiencia es de valor compartir la base de la aplicación de las etapas del Desing Thinking de acuerdo con cada una de sus etapas de este:

Tabla 4. Guía para la aplicación de las estpas del Desing Thinking en los cursos universitarios

Empatizar	La persona docente explica el objetivo de la clase y expone las etapas del método de Desing Thinking. Además, explica cómo se aplicará este método para el contenido definido en el programa del curso y finalmente se realiza una contextualización de la problemática a resolver
Definir	El estudiantado define equipos de trabajo para el abordaje del contenido asignado. Se elabora un análisis de la problemática y se escoge un propuesta para la búsqueda de soluciones La persona docente se plantea como un guía de proceso
Idear	El equipo de trabajo define la estrategia a seguir para la generación de soluciones de acuerdo con la temática asignada, para ello utiliza métodos cómo la lluvia de ideas, mapas, dibujos, entrevistas, según la preferencia del grupo
Prototipar	El equipo de trabajo desarrolla una propuesta de solución por medio de un prototipo o modelo de solución para el caso a resolver de acuerdo con la temática asignada. Esta solución puede ser una presentación, un dibujo, una maqueta, una infografía, un video entre otras opciones de entregable
Evaluar	La dinámica de evaluación puede involucrar tanto a las personas docentes como al estudiantado como parte del proceso activo y participativo, esta tarea puede involucrar rúbricas de evaluación previamente definidas, evaluación entre pares y autoevaluación, a criterio de la persona docente

Fuente: elaboración propia, técnica: "Design Thinking", cursos UNA, Sede Interuniversitaria de Alajuela, 2021

A continuación se presentan algunos resultados destacados desde la perspectiva de las personas docentes:

- La construcción del conocimiento a través de la participación activa del estudiantado, facilita el desarrollo de las diferentes actividades de clase, un mayor entendimiento de los conceptos teóricos, los cuales se llevan a la práctica utilizando técnicas nuevas y diferentes para hacer análisis, síntesis y resolver problemas con una visión más asertiva; buscando como punto de partida, el mejorar las prácticas en las aulas universitarias.

- La aplicación de nuevas estrategias en la mediación pedagógica, permiten innovar en los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo cual proporciona a las personas académicas nuevos retos, promueve el autoaprendizaje y el cumplimiento de los objetivos de los cursos.

- La multidisciplinariedad, más que un concepto de moda se debe abordar como una oportunidad permanente en los cursos universitarios, la cual permite trabajar con diferentes perfiles de estudiantes; quienes pueden aportar desde su especialidad. Asimismo, se puede gestionar como un punto de mejora en algunas áreas del currículum que las carreras universitarias pueden fortalecer con base en el conocimiento y la transversalidad de los contenidos.

- La flexibilidad que posee este tipo de herramienta para ser incorporada con otras estrategias de trabajo colaborativo y cooperativo, genera espacios de aprendizaje activo e integral en los espacios académicos en los cuales se utilizan y además plantean un reto a nivel académico aplicando este tipo de actividades en distintas áreas de formación profesional.

- La innovación es un aspecto que se debe considerar permanentemente en los procesos organizacionales, la generación de ideas y puesta en marcha de las mismas; fortalece la forma en la cual se hacen las cosas en las organizaciones y en las empresas, las universidades no deben dejar de lado esta premisa, promoviendo en las

*a. karla.miranda.benavides@una.ac.cr; gaudy.a. prendas.aguilar@una.ac.cr; b.yanixa.miranda.benavides@una.ac.cr
Teléfono (506) 2430 5668 / https://www.siua.ac.cr/
ISBN 978-84-09-35708-6

personas académicas, la incorporación de nuevas metodologías, que permitan el aprendizaje significativo y colaborativo de las personas estudiantes, partiendo del académico como facilitador del curso.

Seguidamente se presentan algunos resultados destacados sobre la perspectiva del estudiantado:

- Las personas estudiantes confirmar la utilización del Design Thinking, como una metodología que les permite entre otras cosas: identificar, empatizar, construir y resolver problemas para diferentes problemáticas, proyectos y actividades, de una manera dinámica, práctica y que les permite la construcción de conocimiento con sus compañeros.
- Se convierte en un reto, el utilizar una metodología diferente con la cual no están familiarizados; pero que les genera un aprendizaje significativo. Al convertirse en quienes lideran el proceso de aprendizaje, provoca mayor dinamismo en el curso, en el avance de los diferentes objetivos; así como una mayor participación por parte del estudiantado.
- Mencionan como las diferentes dinámicas les permiten trabajar en diferentes habilidades como: análisis, trabajo en equipo, empatía, liderazgo y comunicación entre pares; las cuales deben practicar y aplicar para que estas se conviertan en competencias para su desarrollo profesional.
- Los procesos de trabajo en equipo y la dinámica presentada por la estrategia no solo les permite desarrollar un contenido propio de su disciplina, sino que les brinda una serie de competencias para su desenvolvimiento en distintas áreas, de ahí la importancia del rol docente y las nuevas dinámicas educativas para la construcción de este tipo de actividades que les permitan desarrollarse desde una perspectiva integral.

4. CONCLUSIONES

La metodología de Design Thinking es efectiva como estrategia para el desarrollo de aprendizajes en cursos de educación superior; esta facilita los procesos de mediación pedagógica por medio de la puesta en práctica de conocimientos, y la participación activa de los estudiantes en sus procesos de formación. La utilización de las diversas herramientas para crear procesos de empatía entre pares, promueve aprendizajes significativos en las personas estudiantes, y la satisfacción que genera en el estudiantado el aprendizaje centrado en las personas es de gran importancia en cualquier disciplina.

El interés demostrado por los grupos de personas participantes en este estudio confirma la necesidad que tiene el estudiantado de generar procesos creativos que involucran valores, colaboración y acción, para resolver problemas. Esto es visible en las opiniones de las personas en relación con los resultados de los diferentes procesos en los cuales se aplicó la metodología. Las personas docentes y las carreras universitarias; tienen en esta metodología una herramienta lo suficientemente flexible para adaptarla a cursos de cualquier disciplina, incluyendo actividades donde intervienen personas con intereses y características diferentes, lo cual enriquece el proceso de aprendizaje.

Este tipo de metodología plantea un reto de innovación y generación de conocimiento acorde las nuevas necesidades del contexto laboral y académico, debido a les presenta a la población estudiantil un abordaje distinto al contenido desde una aprendizaje activo y con significado, que les permite desarrollar una serie de actividades para comprender y contextualizar las diferentes problemáticas a las que puedan enfrentarse.

El Desing Thinking representa un proceso que puede ser llevado a cabo en distintos momentos de la mediación pedagógica, lo cual posibilita a la persona docente a incorporar nuevos recursos durante todo el ciclo lectivo, y llevar a cabo un proceso de construcción grupal de producción final. El desarrollo de evaluaciones acordes al proceso y no solamente al resultado.

La metodología brinda un rol activo a la persona estudiante que se convierte en el centro del proceso formativo, donde la comprensión de las necesidades del otro a partir de la empatía es la base de la construcción y la resolución de los problemas. Las cinco etapas del método representan para las partes involucradas una serie de retos en la generación de nuevos conocimientos, competencias y habilidades que fomentan espacios de clases cada vez más interactivos y que responden a las nuevas demandas de la educación actual.

*a. karla.miranda.benavides@una.ac.cr; gaudy.a. prendas.aguilar@una.ac.cr; b.yanixa.miranda.benavides@una.ac.cr
Teléfono (506) 2430 5668 / https://www.siua.ac.cr/

ISBN 978-84-09-35708-6

REFERENCIAS

[1] Escobar, J., y Bonilla-Jimenez, F. (2017). Grupos focales: una guía conceptual y metodológica. Cuadernos hispanoamericanos de psicología, 9(1), 51-67. Recuperado de: http://sacopsi.com/articulos/Grupo%20focal%20(2).pdf

[2] Luka, I. (2014). Desing Thinking in Pedagogy. Turiba University. *Journal of Education Culture and Society N°2*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/280576280_Design_Thinking_in_Pedagogy

[3] Universidad de Stanford (2009). Guía del Proceso creativo. Mini guía: una introducción al Desing Thinking + bootcamp bootleg. Institute of Desing at Stanford. Lantern: Recuperado de: https://drive.google.com/file/d/12S3fWYpaaL_Wr2GRyhEKesN3Z3Xp4jIs/view

[4] López, C. L., & León, C. A. (2014). Design Thinking para educadores. Madrid, España.

[5] Rodriguez, V. (2020). Design Thinking para la docencia universitaria en bibliotecología. Bibliotecas. 38,(2). 1-23 Recuperado de DOI: http://dx.doi.org/10.15359/rb.38-2.1

*a. karla.miranda.benavides@una.ac.cr; gaudy.a. prendas.aguilar@una.ac.cr; b.yanixa.miranda.benavides@una.ac.cr
Teléfono (506) 2430 5668 / https://www.siua.ac.cr/
ISBN 978-84-09-35708-6

ISBN 978-84-09-35708-6

Uso de mini-videos como informes individuales de prácticas informáticas en una asignatura de diseño mecánico

P. Cabrera[*a]
[a]Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de las Palmas de Gran Canaria

ABSTRACT

En este trabajo se presenta un caso práctico en el que se lleva a cabo una experiencia formativa guiada por el profesor y en la que, se evalúa el grado de aprovechamiento y satisfacción por parte del estudiante, a través de un informe audiovisual (mini-vídeo) realizado por el mismo y de una breve encuesta. Se observa que aquellos estudiantes que complementan el informe audiovisual con recursos orales y escritos logran un mayor aprovechamiento del mismo. Asimismo, se observa que cuando el estudiante presenta un vídeo dinámico, lo necesariamente extenso para recoger toda la información y lo suficientemente breve para sintetizar la misma, su nota incrementa con respecto al resto. Por otra parte, tras la finalización del curso, el grupo de estudiantes analizado considera que el método de entrega de ejercicios mediante mini-videos ha sido beneficioso para su conocimiento en un 87.5% y que este método le ha permitido comprender mejor la asignatura en un 81.25%.

Keywords: Mini-vídeos, informes audiovisuales, prácticas informáticas, diseño, Autodesk Inventor.

1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje práctico, así como las actividades didácticas enfocadas hacia la adquisición real de habilidades y competencias en los estudiantes, resultan esenciales en el ámbito de la ingeniería industrial. En este sentido, las prácticas de laboratorio y las prácticas informáticas son recursos didácticos activos muy útiles para la adquisición de varias de las habilidades esperadas en la formación de un ingeniero [1]. Varias de dichas habilidades, enumeradas por Shuman et al. en [2], se pueden lograr con el correcto diseño de las actividades formativas prácticas a desarrollar por el estudiante en el contexto de alguna de las asignaturas del Máster Universitario en Ingeniería Industrial (MUII). Tal y como exponen Ruiz-Valencia et al. en [3] y Tristacho et al. en [1], tendemos a recordar el 90% de lo que decimos y hacemos, por lo que actividades como: hacer una presentación teatral, simular una experiencia real o hacer una cosa real aportan un gran valor añadido para que los estudiantes retengan la información abordada en dichas actividades [4]. Sin embargo, no siempre es fácil evaluar la adquisición de habilidades obtenida de las experiencias prácticas desarrolladas por el estudiante en el laboratorio o en el aula de informática.

En este trabajo se propone como actividad práctica a realizar por los estudiantes la simulación de una experiencia real. En concreto, se le solicita al alumnado que realice el dibujo y ensamblaje computacional de un conjunto de árboles-engranajes diseñado previamente para una caja de engranajes, con el propósito real de que sirva como elemento de transmisión de potencia en un aerogenerador de pequeño tamaño. Por otra parte, se propone como herramienta de evaluación de esta actividad formativa la creación de un mini-video con el propósito de medir la adquisición de las habilidades prácticas esperadas. Se presenta un caso de estudio real, llevado a cabo con los estudiantes de la asignatura de Diseño y Ensayo de Máquinas del primer curso del Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la ULPGC. El uso de mini-vídeos como recurso didáctico ya ha sido utilizado previamente [5,6] en distintos ámbitos. En concreto, se ha utilizado este recurso para la potenciación del aprendizaje autónomo y colaborativo en el ámbito de la automática [7], como apoyo a la docencia presencial en el ámbito de la Ingeniería Química [8], o para que los estudiantes de asignaturas impartidas con metodología a distancia conozcan las actividades que son esenciales para superar la asignatura [9]. Sin embargo, hasta la fecha, su aplicación en el área de la ingeniería mecánica, como herramienta de evaluación, no ha sido previamente explorada.

[*] Email: pedro.cabrerasantana@ulpgc.es; Teléfono: 928 45 9887;

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de este trabajo se utiliza un aula de informática dotada con un proyector de alta calidad, un ordenador para el profesor, así como 18 ordenadores situados en puestos individuales para los estudiantes, disponiendo cada ordenador del software Autodesk Inventor 2020 previamente instalado. La actividad formativa se lleva a cabo en la misma aula de informática para dos grupos de 16 estudiantes cada uno. Es decir, dicha actividad la realizan 32 estudiantes en total.

En primer lugar, el profesor desarrolla, paso a paso, en el aula de informática la actividad formativa de forma guiada. Esto es: el profesor procede a la explicación completa del procedimiento de dibujo y ensamblaje, en Autodesk Inventor, de un conjunto de tres árboles y cuatro engranajes, diseñados previamente para lograr una transmisión mecánica apropiada en un aerogenerador de pequeña potencia, teniendo en cuenta unas especificaciones de diseño anteriormente definidas. Esta actividad formativa se imparte de la misma manera a los 2 grupos de prácticas formados cada uno por 16 estudiantes.

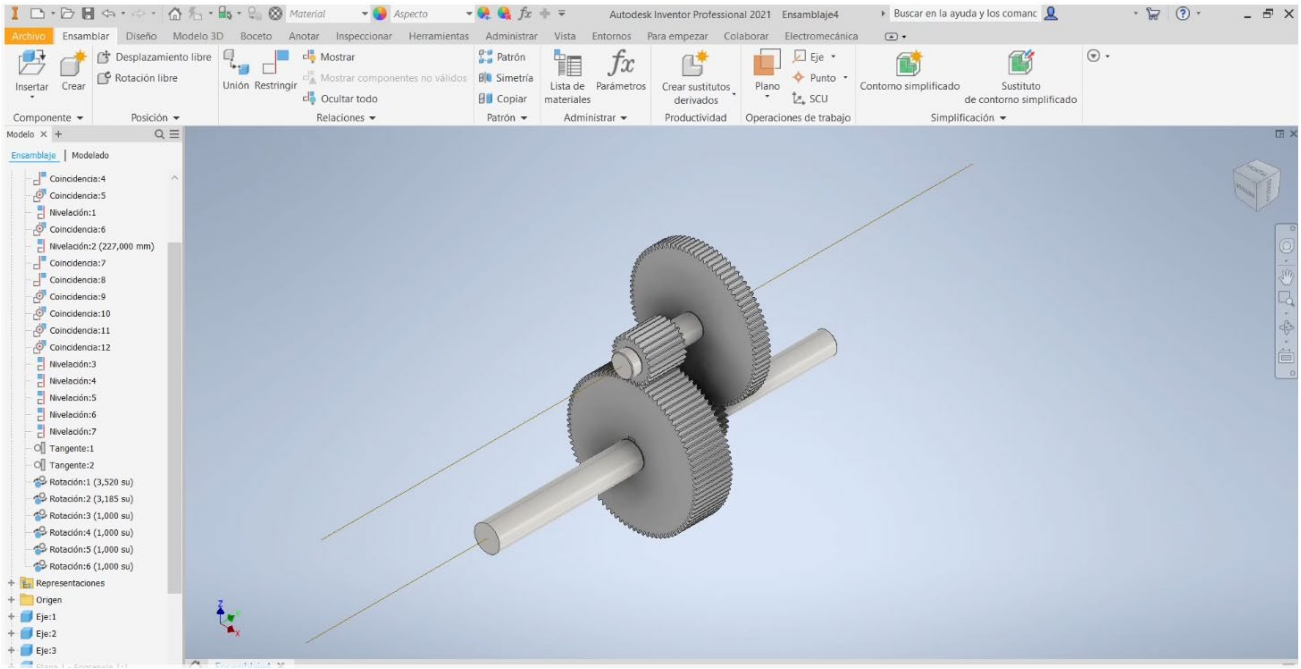


Figure 1. Conjunto de árboles-engranajes dibujados y montados durante la sesión práctica.

Una vez completada la actividad práctica guiada por parte del profesor, realizada paso a paso en el aula de informática, este solicita a los estudiantes la repetición del procedimiento de manera autónoma y la entrega de un informe audiovisual (mini-video) para que cada uno capture en vídeo el procedimiento y lo describa sin errores empleando su voz o el uso de texto.



Figure 2. Solicitud de la entrega por el Campus Virtual de los informes audiovisuales de la práctica.

ISBN 978-84-09-35708-6

Tras examinar y evaluar los mini-vídeos presentados por los estudiantes, se analizó como influyó:

i) el tiempo total del mini-vídeo, ya que algunos autores apuntan a que la atención y la calidad del resultado tiene cierta vinculación con el tiempo de visualización [10],

ii) la utilización de comentarios orales o textuales; en la nota final de esta actividad práctica.

Finalmente, tras finalizar el curso y, transcurrido un tiempo desde la evaluación de la asignatura, se realizó una encuesta de satisfacción al alumnado con 34 preguntas. Entre ellas, varias preguntas estaban centradas en valorar la experiencia de la actividad abordada en este estudio. Algunos ejemplos de estas preguntas se pueden observar en la Figura 3 (preguntas 17 y 22).

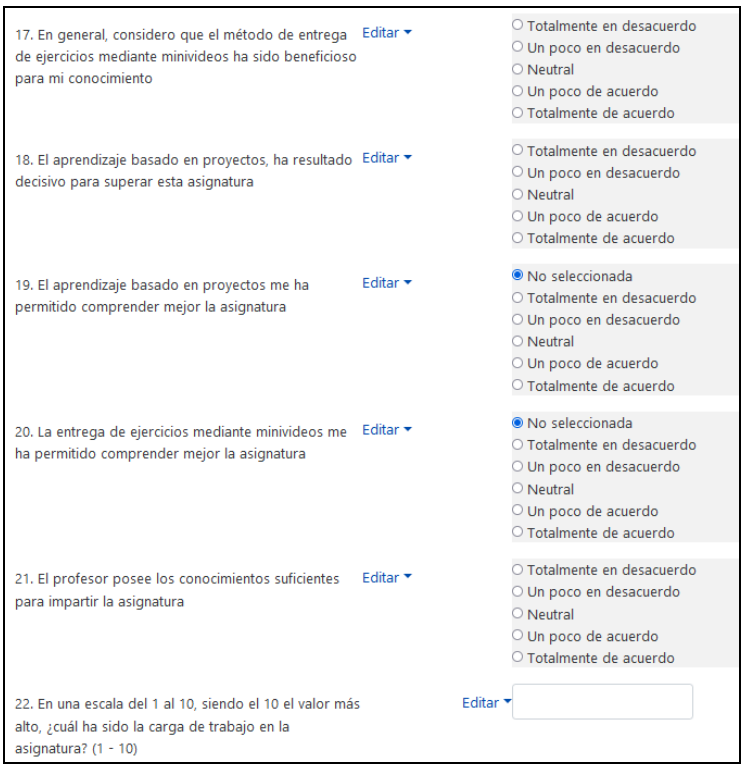


Figure 3. Muestra de las preguntas realizadas a los estudiantes como encuesta de satisfacción.

3. RESULTADOS

Del total de 32 alumnos que realizaron la actividad formativa, el 100% entregó su informe audiovisual en tiempo y forma. No obstante, debido a que —para este estudio— fueron reevaluados nuevamente los vídeos entregados y dos de ellos se encontraban ya inaccesibles; a continuación, sólo se presentan 30 muestras representativas del total. De ellas, se deduce que todos los estudiantes analizados superaron la actividad formativa con notas superiores al 6 (APROBADO) y sólo un estudiante alcanzó la nota máxima de 10 (SOBRESALIENTE ALTO). La nota media que obtuvieron los estudiantes en esta actividad fue de un 7.98 (NOTABLE BAJO). La duración promedio de los mini-vídeos presentados fue de 426 segundos (7 minutos y 6 segundos). El 10% de los estudiantes (3 de 30) acompañaron el mini-vídeo con textos y explicaciones orales; el 67% de los mismos (20 de 30) solamente acompañó el mini-vídeo con explicaciones orales; el 10% (3 de 30) sólo acompañó el mini-vídeo con comentarios textuales y un 13% (4 de 30) no utilizó ni recursos orales ni recursos textuales para acompañar el mini-vídeo.

En términos generales se observa que, aquellos estudiantes que emplearon comentarios orales y textuales durante el vídeo obtuvieron una nota mayor que el resto de sus compañeros/as. Asimismo, el profesor detectó que, en términos generales, aquellos estudiantes que lograron un vídeo dinámico —lo necesariamente extenso como para recoger toda la

ISBN 978-84-09-35708-6

información abordada, pero lo suficientemente breve como para que esta estuviera sintetizada— fueron los mejor valorados. La Tabla 1 recoge los datos recopilados posteriormente a la realización de esta actividad. Del análisis realizado se puede obtener el árbol de decisión mostrado en la Figura 4. Asimismo, este árbol de decisión se muestra tipográficamente en el Apéndice 1.

Por otra parte, la encuesta de satisfacción la llevaron a cabo 16 estudiantes del total de 32 alumnos. Los resultados obtenidos en aquellas preguntas relacionadas con el aprovechamiento de los mini-vídeos en el aprendizaje se muestran en la Tabla 2.

Tabla 1. Datos obtenidos de los minivideos presentados por los Estudiantes.

Estudiante	Duración del video (seg)	Comentarios (oral/texto)	Nota obtenida en la actividad	Nota nominal
Estudiante 1	258	Oral+texto	9.00	SOBRESALIENTE BAJO
Estudiante 2	463	Oral	8.50	NOTABLE ALTO
Estudiante 3	208	Oral	7.50	NOTABLE BAJO
Estudiante 4	456	Oral	7.50	NOTABLE BAJO
Estudiante 5	180	Oral	7.50	NOTABLE BAJO
Estudiante 6	278	Oral	8.50	NOTABLE ALTO
Estudiante 7	474	Oral	9.00	SOBRESALIENTE BAJO
Estudiante 8	218	Texto	7.00	NOTABLE BAJO
Estudiante 9	390	Oral	7.50	NOTABLE BAJO
Estudiante 10	399	Oral	8.00	NOTABLE ALTO
Estudiante 11	282	Oral+texto	9.00	SOBRESALIENTE BAJO
Estudiante 12	291	Texto	8.50	NOTABLE ALTO
Estudiante 13	335	Oral	9.00	SOBRESALIENTE BAJO
Estudiante 14	576	Oral	7.50	NOTABLE BAJO
Estudiante 15	359	No	6.00	APROBADO
Estudiante 16	285	No	6.50	APROBADO
Estudiante 17	195	Oral	8.50	NOTABLE ALTO
Estudiante 18	1078	Oral	8.50	NOTABLE ALTO
Estudiante 19	1194	No	6.00	APROBADO
Estudiante 20	548	Oral	9.00	SOBRESALIENTE BAJO
Estudiante 21	519	Oral	9.00	SOBRESALIENTE BAJO
Estudiante 22	421	No	7.00	NOTABLE BAJO
Estudiante 23	519	Oral	7.00	NOTABLE BAJO
Estudiante 24	683	Oral	8.50	NOTABLE ALTO
Estudiante 25	184	Oral	8.00	NOTABLE ALTO
Estudiante 26	176	Oral	7.50	NOTABLE BAJO
Estudiante 27	600	Oral+texto	10.00	SOBRESALIENTE ALTO
Estudiante 28	515	Oral	7.50	NOTABLE BAJO
Estudiante 29	267	Texto	8.50	NOTABLE ALTO
Estudiante 30	227	Oral	8.00	NOTABLE ALTO

ISBN 978-84-09-35708-6

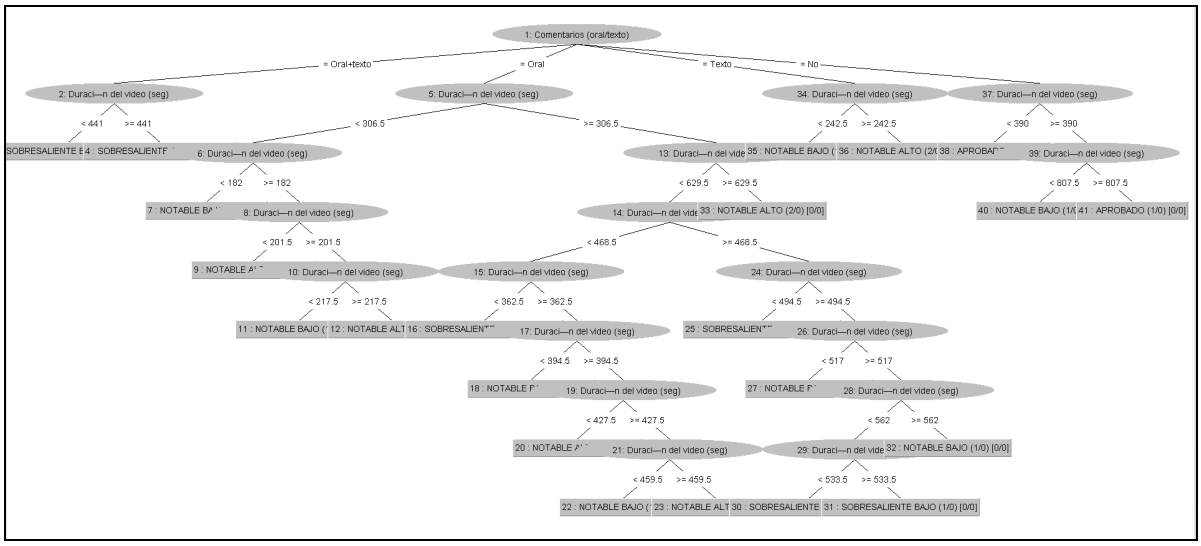


Figure 4. Árbol de decisión obtenido a partir del análisis de los datos evaluados de los mini-videos realizados por los estudiantes.

Tabla 2. Resultados obtenidos en las preguntas relativas a la actividad de minivideos en la encuesta de satisfacción del alumnado.

Pregunta	Totalmente en desacuerdo	Un poco en desacuerdo	Neutral	Un poco de acuerdo	Totalmente de acuerdo
17. En general, considero que el método de entrega de ejercicios mediante minivideos ha sido beneficioso para mi conocimiento	0%	0%	12%	31.25%	56.25%
20. La entrega de ejercicios mediante minivideos me ha permitido comprender mejor la asignatura	0%	0%	18.75%	18.75%	62.50%

4. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos después de haber realizado esta actividad muestran un aprovechamiento razonable de los mini-videos como herramienta de evaluación de la capacidad de síntesis de la información abordada en la práctica informática realizada en la asignatura. Con ella, los estudiantes han podido desarrollar de manera autónoma los conocimientos adquiridos en la sesión guiada previamente con el profesor. Se puede deducir que aquellos estudiantes que sintetizan en mejor medida la información y que se entrenan para realizar el mini-video logran un mayor aprovechamiento de los mismos. Aquellos estudiantes que complementan el mini-video con recursos orales y textuales también obtienen una mejor valoración con respecto a sus compañeros/as. Por otra parte, se puede decir que el grupo de estudiantes analizado considera que el método de entrega de ejercicios mediante mini-videos ha sido beneficioso para su conocimiento. Ya que 87.5% de los estudiantes entrevistados consideró que estaba de acuerdo o muy de acuerdo con dicha afirmación. También, un 81.25% de los estudiantes entrevistados considera que este método le ha permitido comprender mejor la asignatura.

A partir de esta experiencia, se propone buscar nuevas variables de medición del grado de aprovechamiento del estudiante al realizar un mini-vídeo como el propuesto, para facilitar la tarea de evaluación al profesor. Así, el mini-vídeo (o informe audiovisual de prácticas) puede llegar a ser una herramienta complementaria al informe textual útil para recoger información como la capacidad de síntesis y de expresión oral del estudiante. Tras los resultados obtenidos en

este estudio, se propone realizar un estudio más amplio y estratificado para poder evaluar mejor el grado de aprovechamiento de los estudiantes de esta actividad, analizando no sólo su impacto en la nota de esta actividad en concreto, sino también en el desarrollo completo de la asignatura.

REFERENCIAS

[1] J.A. Tristacho Ortiz, L.E. Contreras Bravo, L.F. Vargas Tamayo, Análisis y aplicación de técnicas de aprendizaje activo en mecánica aplicada, Rev. Educ. y Desarro. Soc. 8 (2011) 28–45.

[2] L.J. Shuman, M. Besterfield-Sacre, J. McGourty, The ABET "Professional Skills" — Can They Be Taught? Can They Be Assessed?, J. Eng. Educ. 94 (2005) 41–55. doi:10.1002/J.2168-9830.2005.TB00828.X.

[3] D.M. Ruiz-Valencia, J. Magallón-Gudiño, E.E. Muñoz-Díaz, Herramientas de aprendizaje activo en las asignaturas de ingeniería estructural | Ingenieria y Universidad, Ing. y Univ. 10 (2006) 97–115. https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/iyu/article/view/914 (accessed October 5, 2021).

[4] C. Ricardo, The Globalization and the Engineering Teaching for the XXI Century., Prim. Congr. Argentino Enseñanza En La Ing. (1998). https://eric.ed.gov/?id=ED444861 (accessed October 5, 2021).

[5] M.A. Pascual, Principios pedagógicos en el diseño y producción de nuevos medios, recursos y tecnologías, in: Medios, Recur. Didácticos y Tecnol. Educ., Pearson Educación, Madrid, 2011: pp. 117–192.

[6] M.A. García, Uso instruccional del video didáctico, Rev. Invest. (Guadalajara). 81 (2014) 43–68.

[7] S. Velázquez, Técnica de elaboración de mini-vídeos para la potenciación del aprendizaje autónomo y colaborativo, in: VI Jornadas Iberoam. Innovación Educ. En El Ámbito Las TIC y Las TAC Las Palmas Gran Canar. 14 y 15 Noviembre 2019, n.d.: pp. 425–431.

[8] S. Lucas Yagüe, M. Teresa García Cubero, M. Coca Sanz, G. González Benito, A. Garrido Casado, Á. Cartón López, M.C. Ángel Urueña Alonso, D. Mergelina, Utilización de recursos software y mini-videos docentes como herramientas didácticas en asignaturas de ingeniería industrial, in: Congr. Univ. Innovación Educ. En Las Enseñanzas Técnicas (23º. 2015. Val., Universidad Politécnica de Valencia, n.d. http://www.thermofluids.net/ (accessed November 2, 2021).

[9] E.M. Rubio Alvir, M.M. Marín Martín, J. Claver Gil, R. Villar, Diseño de mini-vídeos y mini-audios esenciales para el seguimiento óptimo de las asignaturas y la prevención de su abandono, in: Libr. Actas Del XXVI Congr. Univ. Innovación Educ. En Las Enseñanzas Técnicas , Gijón, 2018: pp. 1148–1151. https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/193663 (accessed November 2, 2021).

[10] E. Pérez, J. Rodríguez, M. García, El uso de mini-vídeos en la práctica docente universitaria, Rev. Educ. y Mediática y TIC. 4 (2015) 51–70.

 ISBN 978-84-09-35708-6

APÉNDICE 1. Descripción tipográfica del árbol de decisión obtenido

Comentarios (oral/texto) = Oral+texto
| Duración del video (seg) < 441 : SOBRESALIENTE BAJO (2/0) [0/0]
| Duración del video (seg) >= 441 : SOBRESALIENTE ALTO (1/0) [0/0]
Comentarios (oral/texto) = Oral
| Duración del video (seg) < 306.5
| | Duración del video (seg) < 182 : NOTABLE BAJO (2/0) [0/0]
| | Duración del video (seg) >= 182
| | | Duración del video (seg) < 201.5 : NOTABLE ALTO (2/0) [0/0]
| | | Duración del video (seg) >= 201.5
| | | | Duración del video (seg) < 217.5 : NOTABLE BAJO (1/0) [0/0]
| | | | Duración del video (seg) >= 217.5 : NOTABLE ALTO (2/0) [0/0]
| Duración del video (seg) >= 306.5
| | Duración del video (seg) < 629.5
| | | Duración del video (seg) < 468.5
| | | | Duración del video (seg) < 362.5 : SOBRESALIENTE BAJO (1/0) [0/0]
| | | | Duración del video (seg) >= 362.5
| | | | | Duración del video (seg) < 394.5 : NOTABLE BAJO (1/0) [0/0]
| | | | | Duración del video (seg) >= 394.5
| | | | | | Duración del video (seg) < 427.5 : NOTABLE ALTO (1/0) [0/0]
| | | | | | Duración del video (seg) >= 427.5
| | | | | | | Duración del video (seg) < 459.5 : NOTABLE BAJO (1/0) [0/0]
| | | | | | | Duración del video (seg) >= 459.5 : NOTABLE ALTO (1/0) [0/0]
| | | Duración del video (seg) >= 468.5
| | | | Duración del video (seg) < 494.5 : SOBRESALIENTE BAJO (1/0) [0/0]
| | | | Duración del video (seg) >= 494.5
| | | | | Duración del video (seg) < 517 : NOTABLE BAJO (1/0) [0/0]
| | | | | Duración del video (seg) >= 517
| | | | | | Duración del video (seg) < 562
| | | | | | | Duración del video (seg) < 533.5 : SOBRESALIENTE BAJO (2/1) [0/0]
| | | | | | | Duración del video (seg) >= 533.5 : SOBRESALIENTE BAJO (1/0) [0/0]
| | | | | | Duración del video (seg) >= 562 : NOTABLE BAJO (1/0) [0/0]
| | Duración del video (seg) >= 629.5 : NOTABLE ALTO (2/0) [0/0]
Comentarios (oral/texto) = Texto
| Duración del video (seg) < 242.5 : NOTABLE BAJO (1/0) [0/0]
| Duración del video (seg) >= 242.5 : NOTABLE ALTO (2/0) [0/0]
Comentarios (oral/texto) = No
| Duración del video (seg) < 390 : APROBADO (2/0) [0/0]
| Duración del video (seg) >= 390
| | Duración del video (seg) < 807.5 : NOTABLE BAJO (1/0) [0/0]
| | Duración del video (seg) >= 807.5 : APROBADO (1/0) [0/0]

ISBN 978-84-09-35708-6

 ISBN 978-84-09-35708-6

Teledetección y Sistemas de Información Geográfica en el ámbito forestal

A. Novo*[a], J.L. Rodríguez [a], C. Acuña-Alonso[b], X. Álvarez[b,] H. Lorenzo [c]
[a] CINTEX, Universidade de Vigo, GeoTECH group, Campus Universitario de Vigo, As Lagoas, Marcosende 3610 Vigo, Spain, annovo@uvigo.es;jlsomoza@uvigo.es
[b] Escuela de Ingeniería Forestal, Universidade de Vigo, Campus A Xunqueira s/n 36005, Pontevedra, España, carolina.alonso@uvigo.es;xaalvarez@uvigo.es
[c] CINTEX, Universidade de Vigo, GeoTECH Group, Campus Universitario de Pontevedra, 36005 Pontevedra, Spain, hlorenzo@uvigo.es

RESUMEN

La Teledetección y los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el ámbito Forestal han constituido una revolución tecnológica y metodológica en la adquisición, manejo y análisis de la información geográfica, simplificando el trabajo humano y revolucionando el proceso de trabajo llevado a cabo por los ingenieros forestales. La materia de Topografía, Teledetección y SIG es una materia transversal, que presenta un alto componente tecnológico y requiere de ciertas destrezas prácticas que permitan el conocimiento y manejo de diferentes equipos, sensores y técnicas de medición de datos gráficos y geoespaciales susceptibles de estudio. Se trata de una materia con un alto componente práctico, por lo que se opta por el aprendizaje en grupo y el trabajo basado en proyectos (ABP). Con este sistema metodológico se pretende que el alumno adquiera conocimientos y competencias clave para resolver problemas reales con los que se pueda encontrar en su futuro laboral. Los alumnos de segundo curso del grado de ingeniería de la Universidade de Vigo en Pontevedra-Galicia, colaboraron activamente y demostraron mediante su comportamiento y calificaciones que la metodología propuesta tiene como resultado que todo el alumnado que sigue la asignatura la supere sin problemas.

Palabras clave: Ingeniería Forestal, Teledetección, SIG, Geomática, Tecnología, Software libre, QGIS, Geoprocesos.

1. INTRODUCCIÓN

Dentro del ámbito forestal uno de los sectores que cuenta con mayor demanda actualmente es el de la Teledetección y los Sistemas de Información Geográfica (SIG) que constituyen una herramienta idónea para la planificación de actividades de gestión y manejo forestal, en conjunto permiten generar y analizar información considerando las componentes espaciales, temáticas y temporales de la información, entregando una visión real, precisa y completa del territorio en intervención. La integración de ambas tecnologías puede aplicarse a multitud de campos en el ámbito forestal: inventarios, aprovechamientos, accesibilidad, análisis multitemporales, determinación de zonas de productividad, sanidad forestal, redes de transporte, estudios hidrológicos, prevención, evaluación y control de incendios, entre otros.

La topografía se ocupa del estudio de los métodos para obtener la representación plana de una parte de la superficie terrestre con todos sus detalles, y de la construcción, conocimiento y manejo de los instrumentos necesarios para ello [1]. En el ámbito forestal al igual que en todas las ingenierías es clave a la hora de realizar proyectos tanto en la fase de elaboración como de ejecución. La teledetección, se define como "la adquisición de información sobre un objeto a distancia, esto es, sin que exista contacto material entre el objeto o sistema observado y el observador" [2]. Entre las aplicaciones más demandadas de la teledetección se encuentra el sector forestal, con la gran variedad de sensores multiespectrales existentes en la actualidad, unidos a los sensores Light Detection and Ranging (LiDAR) que permiten combinar la información espectral sobre la vegetación con la información de alturas, proporcionando una herramienta única para cartografiar masas forestales a diferentes escalas, su seguimiento , evaluación, cálculo de biomasa, evaluación de daños por incendios, plagas, climatológicos, entre muchas otras.

*annovo@uvigo.es; phone 986 813 998

La asignatura de Topografía, Teledetección y Sistemas de Información Geográfica del Grado de Ingeniería Forestal del campus de Pontevedra de la Universidad de Vigo se imparte en el segundo año y es de carácter obligatorio. El objetivo de este grado es el de formar a profesionales que respondan a las necesidades del sector, así como a la sociedad en general, capacitando al alumno a desarrollar tareas relacionadas con la gestión, conservación y explotación de los espacios naturales y forestales. La materia de Topografía, Teledetección y SIG se caracteriza por su transversalidad abordando diferentes ramas de la geomática, desde conocimientos de técnicas de medición invasivas como la topografía convencional hasta las no invasivas como la teledetección y la ordenación del territorio mediante los GIS. Además del gran componente tecnológico del que consta la materia y gracias a los conocimientos adquiridos en la misma, los alumnos pueden complementar el aprendizaje de otras materias, como, por ejemplo: Hidrología, Selvicultura, Repoblaciones, Dasometría, Ordenación y Proyectos entre otras. Otro aspecto relevante es que se trabaja con Softwares de libre acceso, o de libre licencia para que los estudiantes pueden utilizarlos sin ninguna limitación adicional. Durante el desarrollo de la asignatura se ha empleado el método de Aprendizaje cooperativo, así como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), en el que el alumno adquiere conocimientos y competencias clave ya que trabaja con ejemplos reales, los cuales formarán parte de su futuro profesional. Esta metodología docente, innovadora y realista se considera un avance para los alumnos pudiendo materializar la teoría dada en casos prácticos de la vida real, fortaleciendo de esta manera el aprendizaje de la materia.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Plataforma Campus Remoto Uvigo para la docencia online

El Campus Remoto de la Universidad de Vigo es una réplica digital de cada aula, despacho o sala que forma la Universidad, centralizando todas las herramientas de la teledocencia en un único punto. Al igual que otras plataformas permite impartir la docencia mediante videoconferencia y además dispone de múltiples herramientas como la posibilidad de grabar la clase. Esta plataforma soporta hasta cien personas conectadas en la misma sala y no es necesario realizar ninguna instalación previa para su uso, únicamente se necesita un navegador web actualizado. La integración de este conjunto de herramientas permite al usuario gestionar el desarrollo de la asignatura, fomentando la comunicación e integración entre profesor y alumnos.

2.2 Plataforma Moovi/Moodle

La plataforma Moovi, basado en la plataforma de software libre Moodle, ha mejorado la comunicación entre profesor y alumnos. Esta plataforma consta de una interfaz moderna, fácil de usar, actividades y herramientas colaborativas, un sistema de gestión de archivos y un sistema de monitorio del progreso entre otras. Además, se encuentra incorporado el programa anti-plagio Turnitin, que se ha habilitado para cada actividad, y que cuenta con una App que permite al usuario recibir las notificaciones en el teléfono móvil, permitiendo el acceso al contenido offline.

2.3 Aprendizaje Basado en Proyectos.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) ha ido ganando reconocimiento hasta convertirse en una de las metodologías más utilizadas en los actuales sistemas educativos, se trata de entender la educación y la docencia mediante la construcción del conocimiento a través de la integración con la realidad [4]. El enfoque del ABP se asienta en el desarrollo competencial, y el principio básico por el que se rige es que, el alumnado es una persona capaz de construir su propio conocimiento a través de la interacción con la realidad, poniendo de relieve la relación entre el alumnado, profesorado, familia y entorno [5]. Las características más emblemáticas del ABP son: el aprendizaje experimental, la reorientación de la mirada hacia la globalidad de un fenómeno, el trabajo en grupos colaborativos, el desarrollo de las competencias clave, la conexión entre el aprendizaje en la escuela y la realidad, la oportunidad de colaboración para construir conocimiento [6] y la integración de las TIC en la sociedad del trabajo escolar [7]. Se podría resumir como las competencias clave al movilizar un verdadero aprendizaje activo, cooperativo, centrado en quien aprende y, asociado con un aprendizaje independiente y motivador [8].

En el ABP el docente deja de ser un mero transmisor de la información, para ser considerado como un productor y facilitador del aprendizaje independiente y colaborativo del alumnado, creando retos constantes en el profesorado que aborda la práctica desde el ABP.

 ISBN 978-84-09-35708-6

Mediante el ABP asistido por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), los alumnos pueden desarrollar su potencial para resolver tareas, a la vez que aumentan su capacidad de aprendizaje, en este caso, mediante el uso del software libre QGIS. Los elementos que estructuran este aprendizaje y que se han implantado en la asignatura, son los siguientes:

1. Plantear un tema real. En este caso, se han empleado datos telemáticos y geoprocesamientos orientados al mundo forestal.
2. Objetivos y actividades. Todos los objetivos han sido descritos para cada uno de los proyectos planteados, y se han proporcionado guías y datos a los alumnos para poder cumplir dicho objetivo.
3. Etapas del proyecto: Se han considerado tres etapas; (1) descripción del proyecto; (2) desarrollo de la metodología; (3) etapa de finalización, donde se realiza el informe del proyecto.
4. Pautas o normas de acción: En este caso se han proporcionado al alumno diversas guías, así como videos para cada proyecto.
5. Sistema de ayuda a través de los medios, Campus Remoto, Moovi/Moodle.
6. Recursos técnicos, proporción del software y explicación previa del mismo.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Topografía, Teledetección y Sistemas de Información Geográfica se ofrece en el segundo cuatrimestre del segundo curso y es de carácter obligatorio para todas las especialidades de la titulación del Grado de Ingeniería Forestal de la Universidad de Vigo. Con una carga de 9 créditos académicos y una distribución de horas lectivas de 25 horas teóricas y 50 horas prácticas. Alrededor de 15-20 estudiantes se matriculan cada curso académico en la asignatura.

Durante el curso 2020-2021 el desarrollo de la asignatura ha sido en modalidad presencial durante la mayor parte del curso, pero debido al empeoramiento de la situación sanitaria, al principio del segundo cuatrimestre se realizó docencia online (teledocencia) durante un período de tres semanas, haciendo uso del aula virtual a través de la plataforma del Campus Remoto Uvigo. Esta aula se ha empleado para desarrollar las prácticas teóricas, así como para el fomento de la interactividad, comunicación y participación de los estudiantes. Por otra parte, también se ha distribuido a través de la plataforma el material necesario para realizar las actividades prácticas en forma de guías metodológicas y otros materiales complementarios, como videos multimedia y proyectos reales.

La evaluación de la asignatura consta de cuatro partes. En primer lugar, un examen teórico de las lecciones impartidas durante la asignatura cuya calificación pondera el 20% de la calificación final. En segundo lugar, un examen práctico, que se basa en la resolución de problemas planteados durante las sesiones, cuya ponderación es del 30% de la calificación final. En tercer lugar, la entrega de proyectos propuestos en las prácticas de laboratorio que recogen todo el trabajo práctico de la asignatura y su ponderación es del 40% de la calificación final. Por último, la resolución de problemas y/o ejercicios planteados durante las sesiones cuya ponderación es del 10% de la calificación final. En el caso de no asistir a clases ni entregar los trabajos propuestos, el alumno no superaría la asignatura y tendría que presentarse a un examen final en las convocatorias oficiales. Además de forma adicional se valora: la asistencia, actitud, participación, organización, adquisición de destrezas y entregas grupales e individuales.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

La metodología docente propuesta es integradora y está basada en el desarrollo de los conceptos teóricos desde el análisis práctico. El objetivo general de esta asignatura persigue que el alumno sea capaz de inventariar y medir los recursos forestales, así como conocer y aplicar técnicas para todo tipo de sistemas de medición en el ámbito de la ingeniería forestal. Debe adquirir los conocimientos, competencias y destrezas necesarios para diseñar, dirigir e interpretar estudios y proyectos de ingeniería, así como redactar todo tipo de informes y memorias dentro del ámbito técnico y pericial en el campo forestal. Además, debe conocer las técnicas de representación (normalización, formatos),

ISBN 978-84-09-35708-6

así como la capacidad de manejar softwares aplicables al ámbito de la ingeniería (AutoCAD, modelización del terreno, cálculo de volúmenes de perfiles transversales y longitudinales) y de tratamiento de datos espaciales (QGIS).

4.1 Descripción de la experiencia global

El diseño de actividades propuestas exige al profesor la capacidad de coordinar y orientar al alumno en cada uno de los proyectos y actividades realizados. El alumno, por su parte debe realizar el continuo seguimiento de la asignatura, lo que le permitirá el correcto desarrollo de cada una de las tareas y proyectos propuestos, permitiendo, de este modo, profundizar en cada concepto teórico.

4.2 Descripción de la propuesta: Marco teórico

Mediante el uso de la plataforma Moovi/Moodle se facilita toda la información necesaria al alumno, presentaciones de teoría y distinto material didáctico para facilitar el aprendizaje de la asignatura. Por un lado, esta herramienta también será la vía para la entrega de los ejercicios por parte de los alumnos, que tendrán asignados unos plazos de entrega. Por otro lado, la herramienta también podrá ser utilizada como vía de interacción entre el profesor y los alumnos pudiendo realizar todo tipo de consultas o comentarios.

Debido al alto nivel tecnológico de la asignatura, los contenidos y equipos serán actualizados constantemente por lo que la labor del docente también se ve implicada en dicha actualización de la información impartida. Dentro de la parte teórica de la asignatura los temas que se imparten se exponen en la Tabla 1, dividida en los dos bloques de la asignatura: 1.1 Topografía, 1.2 Teledetección y SIG. Los temas de teoría permiten a los alumnos adquirir los conocimientos necesarios que serán aplicados posteriormente en la parte práctica de la asignatura.

Tabla 1. Tabla de contenidos teóricos de la asignatura.

1.1 TOPOGRAFÍA

N.º DE TEMA	Descripción	Objetivos
1	Introducción a la topografía	Iniciación en la materia, conocer sus utilidades y principales disciplinas.
2	Mediciones e instrumentación	Principales métodos de mediciones y principales equipos y sensores.
3	Radiación	Utilidades y metodología del método de medición por radiación.
4	Itinerario planimétrico cerrado	Diferencias entre radiación e itinerario. Tipos de itinerarios existentes. Utilidades y metodología del itinerario planimétrico cerrado.
5	Itinerario planimétrico abierto	Diferencias entre itinerario planimétrico cerrado e itinerario planimétrico abierto. Utilidades y metodología del itinerario planimétrico abierto.
6	Itinerario altimétrico	Utilidades y metodología del itinerario altimétrico. Diferencias entre itinerario planimétrico e itinerario altimétrico.
7	Intersección	Utilidades y metodología del método de intersección.
8	Diseño de un proyecto	Partes básicas de un proyecto de mediciones topográficas.
9	Cálculo de alturas remotas	Conocimientos y técnicas para el cálculo de alturas remotas.
10	Replanteos	Operaciones de replanteo, metodologías y equipos necesarios que intervienen en cada metodología de replanteo.
11	MDT y plano curvado	Realización de representaciones del modelo digital de terreno (MDT) así como su curvado mediante el uso de softwares topográficos.
12	Perfiles y cubicaciones	Realización de perfiles topográficos (transversales y longitudinales) y cubicaciones de movimientos de tierras.
13	Sistemas de navegación por satélite (GNSS-GPS)	Teoría de funcionamiento de los sistemas GNSS-GPS, componentes y equipos utilizados en campo.

ISBN 978-84-09-35708-6

1.2 TELEDETECCIÓN Y SIG		
1	Introducción a los SIG	Utilidades y principales disciplinas de los SIG.
2	Modelos de datos	Principales características y tipologías de datos en los SIG.
3	Datos y procesos en QGIS	Introducción a las principales operaciones y tratamiento de datos en QGIS. Filtrado, exportación de datos y edición de atributos.
4	Introducción a los modelos de datos geográficos ráster	Características de los datos ráster, ventajas e inconvenientes y principales operaciones.
5	Introducción a los modelos de datos geográficos vectoriales	Características de los datos vectoriales, ventajas e inconvenientes y principales operaciones.
6	Estándares OGC: WMS, WFS y WCS	Características principales de las IDEs y servicios, principales estándares OGC y geoservicios. Acceso y conexión con los servicios WMS, WFS y WCS.
7	Recursos cartográficos y compositor de impresiones	Principales plataformas de acceso y descarga de recursos cartográficos. Generación de cartografía, mapas y planos, así como sus elementos fundamentales.
8	Historia y fundamentos de la teledetección.	Origen, utilidades y principales disciplinas de la teledetección.
9	Clasificación de imágenes satelitales.	Metodologías, resoluciones y niveles de detalle de la clasificación de imágenes satelitales.
10	Aplicaciones prácticas de la teledetección	Principales técnicas de clasificación de imágenes digitales.
11	Introducción a la fotogrametría y al LiDAR	Principales modelos de UAV y sus sensores, cargas de pago y principales aplicaciones.

4.3 Descripción de la propuesta: Marco práctico

Del mismo modo que en el marco teórico, en el marco práctico también se hace uso de la plataforma Moovi/Moodle en la cual, los alumnos tienen habilitado el acceso para la correcta entrega de los trabajos estipulados por el profesor, los cuales tendrán asignado un plazo de entrega, para su posterior corrección y calificación. Los guiones de las prácticas están enfocados a la realización de casos reales de estudio, ABP, generando una motivación y atención en el alumnado lo que redunda en un mayor grado de aprendizaje.

La elaboración de las prácticas en el bloque de Topografía se realiza de forma grupal. Los alumnos se dividen en grupos de tres a cuatro integrantes, y a cada miembro se le van asignando roles que deben ser intercambiados entre ellos durante el curso. De este modo, se fomenta el aprendizaje cooperativo, los alumnos procuran obtener resultados beneficiosos para ellos mismo y para el resto de los integrantes del grupo de trabajo, fomentando de este modo la adquisición de competencias y mejorando la distribución de tareas. Las prácticas dentro del bloque de Teledetección y GIS se realizan de forma individual y cada alumno debe resolver de forma completamente autónoma el proyecto planteado. Las prácticas de Teledetección y SIG tienen carácter transversal, ya que se recopilan datos para trabajar en proyectos de forma coordinada con otras materias de la carrera, como es el caso de Hidrología Forestal. En la Tabla 2 se describen las prácticas de los dos bloques de la asignatura, 2.1 correspondiente al bloque de Topografía y 2.2. correspondiente al bloque de Teledetección y SIG.

Tabla 2. Tabla de contenidos prácticos de la asignatura.

2.1 TOPOGRAFÍA		
N.º DE TEMA	**Descripción**	**Objetivos**

1	Principales equipos de topografía utilizados en el ámbito forestal	Características de los principales equipos de topografía en el ámbito forestal: Nivel topográfico, taquímetro, estación total, GPS.
2	Manejo de la estación total: estacionamiento y primeras mediciones	Manejo de la estación total y primeras mediciones y replanteos.
3	Mediciones mediante el método de radiación	Levantamiento topográfico por el método de radiación.
4	Mediciones por el método de itinerario	Levantamiento topográfico por el método de inventario.
5	Manejo de GPS topográfico	Instalación y primeras operaciones de medición con GPS.
6	Medición con GPS topográfico	Mediciones y replanteos con el GPS. Interpretación del terreno a medir y sus limitaciones.
7	Prácticas en laboratorio de software de dibujo asistido	Principales softwares de dibujo asistido, interfaz y de descarga.
8	Producción cartográfica	Normativas de dibujo para una correcta interpretación de los planos y mapas y generación de cartografía con el software de dibujo asistido por ordenador.
9	Practicas del software de topografía	Principales softwares de topografía para la realización de estudios topográficos.
10	Maquetado de planos	Realización de maquetado y ajuste final para la presentación y entrega de mapas y planos.

2.2 TELEDETECCIÓN Y SIG

1	Descarga, instalación y configuración del software QGIS	Metodología, instalación del software QGIS y descripción de la interfaz del programa.
2	Operaciones básicas con capas	Configuración proyecto QGIS y principales utilidades de las capas, así como sus sistemas de proyección SRC.
3	Datos y procesos en QGIS	Filtrado, exportación de datos y edición de atributos.
4	Entrada de datos y operaciones ráster	Carga, generación y exportación datos ráster y principales operaciones.
5	Entrada de datos y operaciones vectoriales	Carga, generación y exportación de datos vectoriales y principales operaciones.
6	Servicios WMS, WFS y WCS	Generación, carga y filtración de la información de interés mediante los servicios WMS, WFS y WCS.
7	Análisis del terreno con GIS. Editor de capas generadas.	Georreferenciación, cálculo de pendientes y orientación. Composición, apariencia y edición de las capas.
8	Compositor de impresiones	Generación de cartografía, mapas y planos, así como sus elementos fundamentales.
9	Clasificación de imágenes satelitales, Plugin SCP	Procesado de imágenes digitales en el entorno de QGIS. Instalación, funcionamiento e interfaz del plugin SCP.
10	Aplicaciones prácticas de la teledetección con QGIS	Cálculo de índices de vegetación: NBR, NDVI y EVI.

ISBN 978-84-09-35708-6

11	Principales softwares fotogrametría y datos LiDAR	Principales softwares de procesado de información fotogramétrica y de datos LiDAR, características y aplicaciones en el mundo forestal.

5. RESULTADOS Y DISCUSSION

En cuanto a los resultados observados, tanto en la parte teórica como en la práctica se ha observado que mediante la asistencia a clase y el trabajo diario se pueden alcanzar los objetivos de aprendizaje y superar la asignatura con éxito. Tanto en la parte teórica como en la práctica seguiremos evolucionando hacia un método más interactivo que cada vez integre y motive más a los alumnos, pudiendo adquirir las destrezas propias de la asignatura sin tener que memorizarlo para un examen o prueba final. Además, esta materia presenta un alto componente tecnológico que requiere estar continuamente en proceso de renovación y actualización debido al continuo desarrollo y avance de los equipos de medición, softwares y metodologías empleadas, por lo que es muy importante dotar a los alumnos de la capacidad de buscar la información necesaria para poder reciclarse y actualizarse continuamente.

Se ha percibido una mayor participación, implicación y atención en los alumnos debido al empleo de metodologías como ABP, ya que se ha logrado motivar a los alumnos mediante la propuesta de problemas reales, enfocándolos hacia un mundo forestal en el que la tecnología forma parte del futuro. La implementación del conjunto de prácticas ha permitido a los alumnos adquirir el conocimiento en el empleo de los softwares más demandados actualmente en la Topografía, Teledetección y SIG dentro del ámbito forestal. Todo esto redunda en un mayor número de entregas de los ejercicios solicitados y una mayor calidad de estos que ha ido mejorando a partir de la segunda entrega, ya que los alumnos aprendieron la correcta forma de resolver y presentar estos informes de prácticas. Un mínimo porcentaje (menor al 5%) de los alumnos no presentó todos los proyectos, o los presentó fuera de plazo.

En el desarrollo de los primeros proyectos, los alumnos mostraban ciertas dificultades con la metodología propuesta, argumentando dificultades con el software, o de comprensión de los conocimientos adquiridos. Pero una vez familiarizados con la metodología de trabajo y con el software, se pudo observar una mayor participación durante la resolución de los proyectos, así como, una mayor motivación en el aprendizaje del software, ya que vieron una herramienta muy útil y necesaria en su futuro profesional en el campo de la gestión forestal.

Podemos concluir que, por un lado, se cumplieron los objetivos alcanzados de la asignatura mediante la metodología propuesta, logrando una alta participación del alumnado y un bajo grado de abandono de la asignatura, y por otro lado que la totalidad de los alumnos que siguen la asignatura han sido capaces de superarla sin problema alguno.

Se han evaluado las calificaciones obtenidas a lo largo de los cursos 2018/2019, 20019/2020 y 2020/2021 (Figura 1). En el curso actual, los contenidos y el material relativo al ABP han sido actualizados.

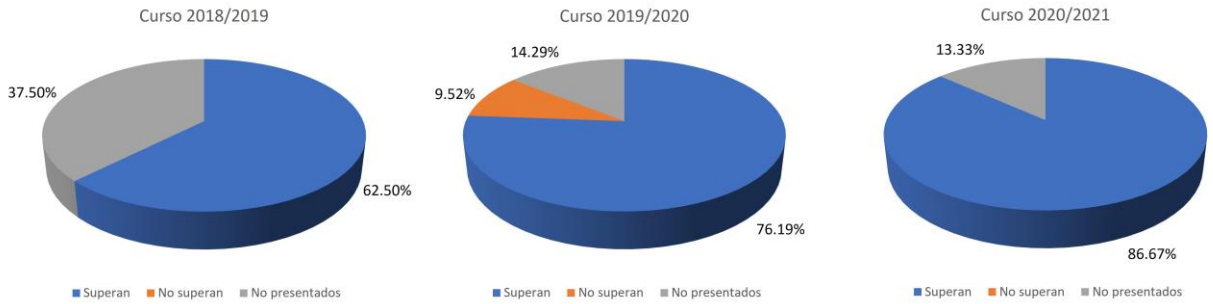


Figure 1. Resultados de las calificaciones finales de la materia de Topografía, Teledetección y SIG durante los cursos 2018-2021.

Como se puede observar el porcentaje de alumnos que superan la materia se ha incrementado en cada curso de estudio, desde un 62.50% en el curso 2018/2019 hasta un 86.67% en el curso 2020/2021, curso en el que se actualizó el material y se aumentó el número de proyectos planteados. Por otra parte, durante el curso 2019/2020 se puede observar que hubo un 9.52% de los alumnos que no superaron la materia, esto pudo ser debido a la situación del COVID-19 ya que se trata de un dato atípico en los tres cursos de estudio. En cuanto al porcentaje de los alumnos que no se han presentado, se

ISBN 978-84-09-35708-6

puede observar que actualmente es menor que durante el primer año de estudio y se ha reducido en un 24.17%, por lo que se demuestra que la tasa de abandono ha ido decreciendo durante estos tres últimos cursos.

6. CONCLUSIONES Y LINEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

Es necesario estimular la actitud y participación de los estudiantes en la vida académica. El APB se basa en el paradigma constructivo que centra su proceder en la acción del alumnado, permitiendo una mayor autonomía en el proceso de aprendizaje estudiantil. Al efectuar el ABP durante el curso se logró desarrollar el compromiso dentro del grupo de trabajo para el logro de un efectivo aprendizaje, así como el trabajo individual de cada alumno. El rol del profesorado para el desarrollo del ABP en educación compromete la preparación de material de apoyo, el monitoreo del cumplimiento de los plazos, y la guía eficaz del desarrollo de cada etapa de este método, estimulando la participación, la proactividad, el pensamiento crítico, y la responsabilidad de los estudiantes, para lograr los objetivos propuestos.

Los métodos empleados, el ABP, Campus Remoto, plataforma Moovi/Moodle, han presentado una mejora en las cualificaciones de los alumnos, así como un mejor desarrollo del conocimiento obtenido mediante la realización continua de los proyectos. Además, los alumnos adquieren las destrezas básicas para poder encontrar la información actualiza y estar al día con respecto a la información geoespacial de acceso libre y a la normativa del ámbito en que necesiten trabajar.

Se ha observado que los alumnos salen más preparados tecnológicamente, debido a la nueva planificación docente y a la evaluación de los procesos y equipos que se utilizan en la asignatura. Con vistas al futuro, la asignatura pretende seguir en constante evolución en cuanto al aprendizaje con nuevos equipos y metodologías que se vayan desarrollando, así como seguir trabando y evolucionado hacia el ABP. Y además en la medida de lo posible ampliar y profundizar en el ámbito de las actuales tecnologías de la geomática como la Fotogrametría y el LiDAR, proponiendo nuevos proyectos dentro de estes ámbitos. También se plantea generar un banco de preguntas en el ámbito teórico de la asignatura, en el que el alumnado participe de manera activa proponiendo preguntas tanto de respuesta corta como larga y que se podrán emplear en posteriores cursos. Gracias a este tipo de actividades se fomenta que el alumno se sienta más involucrado en el desarrollo de la asignatura.

REFERENCES

[1] Martín, Antonio García, Manuel Rosique Campoy, and Francisco E. Segado Vázquez. [Topografía básica para ingenieros] Vol. 42. EDITUM (1994).
[2] Sobrino, José A. [Teledetección]. Universitat de Valencia (2001).
[3] Bravo, J. Domínguez. [Breve introducción a la cartografía ya los sistemas de información geográfica (SIG)] Ciemat (2000).
[4] Rodríguez, Itziar Rekalde, and Jon García Vílchez. "El aprendizaje basado en proyectos: un constante desafío." Innovación educativa 25 (2015).
[5] Wilhelm, Jeffrey D., and Peggy Jo Wilhelm. "Inquiring minds learn to read, write, and think: Reaching all learners through inquiry." *Middle school journal* 41.5, 39-46 (2010).
[6] Ferrer Leal, Carolina, Pilar Algás Pardos, and Juan M. Martos. "Valoramos el trabajo por proyectos." Aula de innovación educativa (2007).
[7] Smith, Shaunna. "(Re) counting meaningful learning experiences: Using student-created reflective videos to make invisible learning visible during PjBL experiences." (2016).
[8] Exley, Kate, and Reg Dennick. Enseñanza en pequeños grupos en educación superior: tutorías, seminarios y otros agrupamientos. Vol. 14. Narcea Ediciones (2007).

 ISBN 978-84-09-35708-6

Prácticas de aplicación a la docencia para la caracterización de pilas de hidrógeno

Santiago García-Alonso*[a], José Miguel Monzón-Verona[b], Álvaro Medina[c]
[a]Dpto. de Ingeniería Electrónica y Automática, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus Universitario de Tafira, 35017 Las Palmas, España; [b]Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus Universitario de Tafira, 35017 Las Palmas, España; [c]Universidad de Huelva, Dr. Cantero Cuadrado 6, 21004 Huelva, España

RESUMEN

Las prácticas de laboratorio son un pilar básico en muchos planes de estudio, especialmente en las áreas de Ingeniería, Arquitectura y Ciencias. Su diseño está orientado hacia la resolución práctica de problemas y favorece notablemente el aprendizaje del alumnado y el enraizamiento de los nuevos conocimientos adquiridos. Del mismo modo, en el laboratorio se potencian algunas competencias transversales como la autonomía o la comunicación eficaz oral y escrita. Por ello en este trabajo presenta la elaboración de una innovadora guía de prácticas aplicadas a la docencia que permite adquirir al alumnado una formación sólida y rigurosa sobre las pilas de hidrógeno. En concreto, se exponen un total de seis experiencias en el laboratorio que parten desde un nivel básico hasta alcanzar una mayor dificultad en la práctica final. Asimismo, para asegurar que la obtención de energía eléctrica mediante la pila de combustible sea completamente de origen renovable, se recurre a la tecnología solar fotovoltaica como aportador de energía eléctrica al sistema.

Keywords: Prácticas, laboratorio, docencia, competencias transversales, pilas de hidrógeno, nuevas tecnologías, energía fotovoltaica, ingeniería ambiental.

1. INTRODUCCION

Las pilas de hidrógeno son dispositivos electroquímicos que constituyen una de las grandes apuestas para sustituir a los métodos que emplean combustibles fósiles como principales fuentes de energía. La utilización de dichos recursos para la producción, transformación y uso de la energía ha acrecentado, en gran medida, la crisis medioambiental actual manifestada por fenómenos como la lluvia ácida o el efecto invernadero.

El deseo por frenar dicho problema crítico ha provocado que una multitud de entidades, organizaciones y gobiernos hayan comenzado a invertir aún más en el empleo del hidrógeno como principal combustible dadas sus nulas emisiones de dióxido de carbono (CO2) y otros gases contaminantes. No obstante, el desarrollo de una sociedad concienciada acerca de las nuevas tecnologías verdes parte desde la educación.

Precisamente por este motivo se ve conveniente desarrollar unas prácticas innovadoras de laboratorio que ayuden a difundir las energías renovables entre los alumnos de las distintas universidades [1].

Además, las pilas de combustible cuentan con una amplia gama de aplicaciones relacionadas con una gran multitud de sectores (industria militar y espacial, vehículos, suministro de energía, aplicaciones portátiles, etc.), que las hacen competitivas frente a otras tecnologías [2, 3].

Dado que los vehículos privados representan, aproximadamente, la mitad del sector del transporte mundial, una de sus mayores utilidades en un próximo futuro, se centra en el área de transportes, siendo los más destacados los nuevos diseños de coches eléctricos los cuales transforman el hidrógeno almacenado en el depósito de combustible en electricidad para alimentar el motor eléctrico.

Por este motivo, en este trabajo se exponen unas prácticas aplicadas a la docencia que permiten adquirir a los graduados universitarios de titulaciones técnicas una formación sólida y rigurosa sobre las pilas de hidrógeno. En concreto, se

ISBN 978-84-09-35708-6

expone un total de seis experiencias en el laboratorio que parten desde un nivel básico hasta alcanzar una mayor dificultad en la práctica final.

El presente trabajo tiene como principal objetivo servir de guía para el correcto desarrollo de prácticas enfocadas en el estudio de la tecnología relacionada con las pilas de hidrógeno [4-7]. En dichas experiencias se recogen, de un modo innovador, desde los aspectos fundamentales para entender su funcionamiento, hasta consideraciones más específicas del tema, pudiendo proporcionar al estudiante un conocimiento amplio aspectos tratados en otras áreas de la ciencia, como son la Ingeniería Ambiental, la Ingeniería Energética, la Electroquímica o la Termodinámica.

Por consiguiente, el objeto último de este documento consiste en la formación de los estudiantes acerca de las pilas de combustible, en especial la de tipo PEM, ver figura 1, centrándose en su caracterización y en la aplicación de la energía solar fotovoltaica para asegurar que la producción de energía sea de la forma más limpia posible.

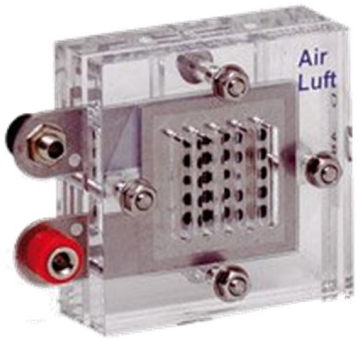


Figura 1. Pila de combustible PEM

Para ello se ha planteado un total de seis prácticas las cuales pueden ser divididas en dos bloques. El primero de ellos comprende los aspectos generales a tratar sobre la pila de hidrógeno, como pueden ser el manejo y entendimiento del electrolizador como unidad productora de hidrógeno, la caracterización de una pila de combustible y la asociación de distintas unidades tanto en serie como en paralelo para tratar de incrementar la potencia generada. El segundo grupo incluye el acercamiento del alumno al funcionamiento de los paneles fotovoltaicos, primero mediante la caracterización de unidades de dimensiones reales y, más adelante, del módulo solar de un kit experimental. Por último, se fusionan todos los conceptos analizados previamente para tratar de observar el desempeño del sistema conformado por el módulo solar y la pila de combustible.

Una pila de combustible es un dispositivo electroquímico similar a una batería de alta tecnología que se recarga continuamente [8] y que transforma la energía química del combustible (en este caso el hidrógeno) que la alimenta en energía eléctrica, siendo capaz de suministrar dicha energía eléctrica de manera continua siempre y cuando el aporte de combustible sea constante [9].

La energía solar fotovoltaica es aquella que aprovecha la radiación solar y la transforma de forma directa en energía eléctrica a partir del efecto fotovoltaico. Dicho fenómeno consiste en la transmisión de electrones a través de un material, considerado semiconductor, cuando este es iluminado con radiación solar electromagnética [10]. En consecuencia, se trata de una energía limpia, de carácter renovable ya que su fuente es inagotable y no desprende gases de efecto invernadero ni ningún otro tipo de emisiones contaminantes [11]. A pesar de que el efecto fotoeléctrico ya era conocido en el siglo XIX, la tecnología fotovoltaica comenzó a desarrollarse durante la década de los 50, en plena carrera espacial [12].

2. METODOLOGÍA

Para poder desarrollar las prácticas adecuadamente es imprescindible conocer primero las normas de seguridad que han de tenerse en cuenta a la hora de realizar las prácticas. Seguidamente, es necesario considerar la información técnica de los elementos empleados en las prácticas; esta información nos la facilita normalmente el fabricante. A continuación, se detallarán las normas a tener en cuenta para la instalación y montaje general de las diferentes prácticas. Para terminar, se expondrán las consideraciones necesarias para el mantenimiento y servicio de los distintos equipos.

ISBN 978-84-09-35708-6

2.1 Normas de seguridad

Ante el uso de cualquier instrumento o equipo de laboratorio se debe guardar una serie de medidas de protección, seguridad y prevención de riesgos. En consecuencia, la primera tarea que se debe realizar antes de realizar las prácticas consiste en leer de forma detenida y rigurosa las instrucciones y las normas de seguridad de este. Puesto que el equipo de tecnología de hidrógeno constituye un modelo de pequeña escala con el fin de servir como material didáctico al alumnado, este solo puede ser utilizado con fines académicos o para el almacenamiento de pequeñas cantidades del gas y no para la producción en masa de hidrógeno o electricidad para uso general.

Los experimentos se han de llevar a cabo empleando, en la gran mayoría de los casos, únicamente los elementos que conforman el kit del alumno. Únicamente se puede incluir una fuente de alimentación en el caso de no emplear el módulo solar en el montaje del sistema, además de instrumentos de medición como multímetros. Del mismo modo, tampoco se pueden realizar modificaciones de piezas en los equipos que no estén autorizadas, y su manipulación debe quedar en manos de estudiantes bajo la supervisión del profesor competente.

La inflamabilidad del hidrógeno lo hace potencialmente peligroso si se encuentra de cerca de llamas, y si se utiliza la fuente luminosa para la elaboración de las prácticas, no se debe tocar mientras se encuentre activa o instantes después de ser apagada. Si se percibe que los alrededores de la lámpara están muy calientes se debe apagar el foco, puesto que es un indicativo de que está ocurriendo un sobrecalentamiento.

En cuanto al lugar en el que realizar las prácticas, lo más adecuado incluye la localización del equipo en una base firme, permanente y plana horizontalmente; a una altura comprendida entre los 75 y los 80 cm para una mayor comodidad del usuario. La temperatura ambiente de la sala debe ser de entre 10ºC y 35ºC para asegurar resultados fiables. El desempeño de las prácticas no conlleva la utilización de equipos de protección individual, a excepción de gafas de protección que sí son recomendadas.

2.2 Información técnica de los elementos

El kit del alumno se encuentra dispuesto en una caja de protección e incluye los elementos que se listan a continuación:

- Módulo solar insertado en una carcasa de plástico con conexiones de entrada y salida.
- Electrolizador PEM con conexiones de entrada y salida.
- Pila de combustible PEM con probetas de almacenamiento y con conexiones de entrada y salida.
- 4 cables de tipo banana (2 de ellos de color rojo y otros 2 de color negro).
- 4 tubos de silicona de 6 mm de diámetro.
- 2 tubos transparentes de rebose para las probetas.
- 3 tapones de plástico para los tubos.
- Cronómetro.
- 1 bombilla de repuesto.
- Manual de instrucciones, transportador de ángulos y diagrama de conexiones de la caja de mediciones de carga.

Los elementos necesarios y consumibles constituyen el agua destilada, las baterías para la caja de mediciones de carga (6LR61 de 9 V) y la pila para el cronómetro (AG 3, LR 41 o L736).

En definitiva, el equipo trata de simular una central de producción de hidrógeno a partir de energía solar y que cuenta con un módulo solar que transforma la energía lumínica en corriente eléctrica. Dicha corriente es capaz de inducir el proceso de electrólisis del agua dando lugar a hidrógeno y oxígeno en la unidad del electrolizador, los cuales están almacenados en las probetas anexionadas a éste. A continuación, dichos gases son transportados hasta la pila de combustible donde, mediante la reacción inversa, se obtiene energía eléctrica a partir de la energía química, que es empleada para accionar un motor o encender una bombilla de la caja de mediciones de carga.

A continuación, se detallan en forma de tabla de dos las entradas los elementos de infraestructura reactivos y materiales consumibles empleados en las prácticas.

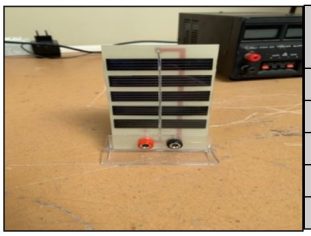
ISBN 978-84-09-35708-6

Tabla 1. Elementos de infraestructura reactivos y materiales consumibles

Clasificación	Descripción
Infraestructura	Equipo didáctico de pilas de combustible marca VENTUS. Incluye: módulo solar, electrolizador, pila de combustible tipo PEM, caja de mediciones de carga, 4 tubos de plástico, 3 tapones de plástico, 1 bombilla de recambio, 4 cables tipo banana, 1 cronómetro y documentación adicional.
	Panel fotovoltaico marca ERA Solar. Modelo policristalino de 72 células en serie (340W)
	Foco con bombilla de 100W
	Soporte móvil para el panel fotovoltaico
	2 multímetros
Reactivos y materiales consumibles	Botella 500 ml de agua estéril marca VERSOL

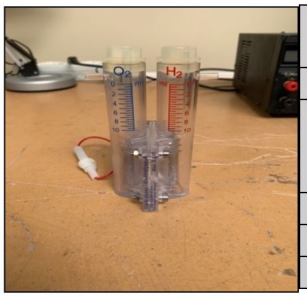
Acto seguido, en las tablas 2 a 5, se muestran las especificaciones técnicas de cada elemento del kit:

Tabla 2. Parámetros de diseño del módulo solar



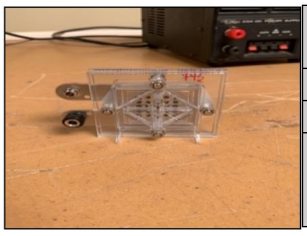
Dimensiones (largo, ancho y alto)	70 mm x 120 mm x 52 mm
Tensión entre terminales	3 V
Corriente de cortocircuito	245 mA
Tensión	2,4 V
Corriente	200 mA
Potencia	0,48W

Tabla 3. Parámetros de diseño del electrolizador



Dimensiones (largo, ancho y alto)	70 mm x 120 mm x 52 mm
Consumo de agua destilada	3 V
Cantidad de agua transportada desde el lado del oxígeno hasta el lado del hidrógeno	10 ml cada uno
Tensión normal de funcionamiento	1,4 – 1,8 V
Corriente	0 – 500 mA
Producción de hidrógeno	Máx. 3,5 ml/min

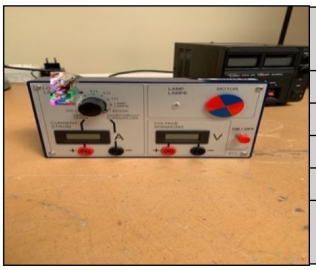
Tabla 4. Parámetros de diseño de la pila de combustible



Dimensiones (largo, ancho y alto)	85 mm x 70 mm x 70 mm
Tensión	0,4 – 1 V
Corriente	máx. 100 mA
Consumo de hidrógeno	máx. 7 ml/min con corriente de 1000 mA

ISBN 978-84-09-35708-6

Tabla 5. Parámetros de diseño de la caja de mediciones de carga



Dimensiones (largo, ancho y alto)	190 mm x 110 mm x 85 mm
Tensión del motor	0,2 – 3 V
Corriente usada por el motor	10 – 15 mA
Tensión de la lámpara	0,6 – 1,5 V
Corriente usada por la lámpara	0 – 80 mA
Tensión de funcionamiento de los medidores	9 V

Además, se emplea un panel solar de la marca ERA. En este caso, se trata del modelo ESPMC 340 de módulo solar policristalino y que cuenta con un total de 72 células fotovoltaicas. Se caracteriza por implementar una nueva tecnología que mejora la eficiencia de los módulos, ofrece un mejor aspecto estético, haciéndolo idóneo para su instalación en azoteas o cubiertas. Tal y como su nombre indica, esta unidad es capaz de alcanzar una potencia de salida de hasta 340W y está construido con un tipo de vidrio cuya textura superficial favorece altos rendimientos en entornos con escasez de luz.

2.3 Instalación y montaje general

El equipo viene inicialmente desmontado para un mejor transporte y se han de seguir una serie de instrucciones para su montaje. En primer lugar, el módulo solar se encuentra ya anclado al soporte, favoreciendo así la disposición perpendicular hacia el foco o fuente luminosa.

Para usar el electrolizador adecuadamente, inicialmente se debe ajustar los dos tubos transparentes de rebose al mismo. Para ello, se recomienda humedecer el extremo inferior de los tubos con agua destilada para favorecer su conexión a los tapones de la parte superior del electrolizador. Si los tapones no están previamente colocados en la unidad, se debe proceder a este paso antes que la adhesión de los tubos de rebose. También, si al llenar el electrolizador con agua destilada esta sobrepasa la marca inicial de 0 ml, se puede regular el nivel y eliminar el volumen sobrante soplando por las boquillas dispuestas en los laterales del dispositivo.

Por otra parte, la pila de combustible, al igual que la caja de mediciones de carga, se comercializan ya montadas, por tanto, no existen pasos previos de montaje para ellas. A la hora de realizar la práctica primero se debe asegurar que todos los equipos se encuentran sobre una superficie estable, después se emplean los conectores para establecer las uniones entre la fuente de alimentación o módulo solar y el electrolizador.

Si se desea corroborar la medición de la intensidad de corriente que circula por el circuito al igual que la tensión aplicada se pueden incluir multímetros.

Posteriormente, se conectan las salidas del electrolizador, una para el hidrógeno y otra para el oxígeno, a las entradas de la pila de combustible mediante los tubos largos de plástico. Más adelante, se debe encender la fuente con el valor de tensión deseado o, en su defecto, activar el foco y colocar el módulo solar a una distancia determinada.

El siguiente paso consiste en observar la producción de hidrógeno y oxígeno en la probeta (indicando que el circuito está bien montado y que no existen fugas) y, una vez almacenada la cantidad deseada, desconectar el electrolizador de la fuente y utilizar dichos cables para conectar la pila de combustible a la caja de mediciones de carga.

2.4 Mantenimiento y servicio

Para limpieza del equipo se utiliza exclusivamente agua limpia o agua destilada, así como un producto acrílico de limpieza de vidrios, ya que algunos componentes son de este material. Se debe evitar en todo momento que el líquido se adentre en alguno de los elementos, sobre todo disolventes.

En lo referente al electrolizador, durante los experimentos se debe comprobar que el nivel de llenado en la probeta en la que se almacena el oxígeno esté al máximo. En caso contrario, rellenarlo con agua destilada (nunca con otro líquido ya que podría dañar los electrolitos) mediante un frasco o botella de plástico.

ISBN 978-84-09-35708-6

Si se detecta que los números indicados en las pantallas de la caja de mediciones de carga están borrosos, se deben reemplazar las baterías. Estas deben ser colocadas en sus correspondientes compartimentos y el mismo procedimiento se lleva a cabo para el cronómetro.

El mantenimiento del panel fotovoltaico es imprescindible para evitar problemas que puedan afectar al rendimiento del panel solar como la presencia de suciedad y polvo sobre la superficie del panel, aparición de *hotspots* (punto caliente del panel que surge debido a una elevada resistencia en dicha zona del módulo fotovoltaico que genera una temperatura excesiva) o roturas en el cableado.

Por tanto, se recomienda hacer limpiezas en el panel con agua desmineralizada, siempre y cuando se haya desconectado el inversor previamente. Si la unidad se encuentra apoyada en algún soporte, supervisar el montaje de este (poniendo especial atención en las conexiones o el atornillado).

3. DETALLE DE LAS PRÁCTICAS

Como ya se ha dicho anteriormente, se han diseñado un total de seis prácticas innovadoras, las cuales son divididas en dos bloques.

En concreto, las seis practicas a realizar son las siguientes:

BLOQUE I. Fundamentos de la tecnología de la pila de hidrógeno.

- Práctica I. Introducción al electrolizador: curva característica, leyes de Faraday y eficiencia.
- Práctica II. Introducción a la pila de hidrógeno: curva característica, leyes de Faraday y eficiencia.
- Práctica III. Asociación de pilas de combustible en serie y paralelo.

BLOQUE II. Integración de la energía solar fotovoltaica para la creación de un sistema híbrido solar-hidrógeno.

- Práctica IV. Caracterización y aplicación de un panel fotovoltaico.
- Práctica V. Aplicación de la energía solar fotovoltaica: curva característica del módulo solar.
- Práctica VI. Aplicación de la energía solar fotovoltaica a la pila de hidrógeno.

El primer bloque comprende los aspectos generales a tratar sobre la pila de hidrógeno, como pueden ser el manejo y entendimiento del electrolizador como unidad productora de hidrógeno, la caracterización de una pila de combustible y la asociación de distintas unidades tanto en serie como en paralelo para trata de incrementar la potencia generada.

De este modo se comprueba que las reacciones que ocurren en ambos dispositivos son contrarias, siendo la del segundo no espontánea (deducido por medio de la variación de energía de Gibbs de formación). Asimismo, estos han sido caracterizados por medio de curvas características y de potencia, teniendo una tendencia prácticamente lineal en el electrolizador y otra no uniforme en el caso de la pila debido a las pérdidas de tensión. También se ha concluido que las eficiencias que presentan ambos elementos son superiores que las de las tecnologías convencionales, pudiendo obtener valores de potencia útil incluso mayores si las pilas se anexionan en serie. Por último, se ha verificado el cumplimiento de las leyes de Faraday.

El segundo bloque incluye el acercamiento del alumno al funcionamiento de los paneles fotovoltaicos, primero mediante la caracterización de unidades de dimensiones reales y, más adelante, del módulo solar del kit experimental. Por último, se fusionan todos los conceptos analizados previamente para tratar de observar el desempeño del sistema conformado por el módulo solar y la pila de combustible.

Se incluye además en este bloque la energía solar como fuente beneficiosa para la producción de hidrógeno. Primero, se ha realizado la caracterización de un panel de dimensiones reales y se han obtenido los parámetros propios del equipo. Por último, se ha analizado el funcionamiento de un pequeño módulo solar individualmente y en un sistema con la pila de combustible. Después se ha comprobado que cuanto menor es la distancia entre el foco y el receptor, mayor es la potencia entregada al electrolizador y, por ende, más elevada es la producción de hidrógeno, al igual que el rendimiento de la pila. En adición, la inclinación óptima del módulo también asegura mejores resultados en la pila.

En la figura 2 se presenta la disposición de los distintos equipos que se integran en la práctica VI: lámpara, polímetros, caja de mediciones de carga, electrolizador, pila de combustible y módulo solar. Téngase en cuenta que los equipos

 ISBN 978-84-09-35708-6

empleados para cada práctica, sus conexiones y el proceso experimental aplicado varía en cada práctica para caracterizar fenómenos distintos.

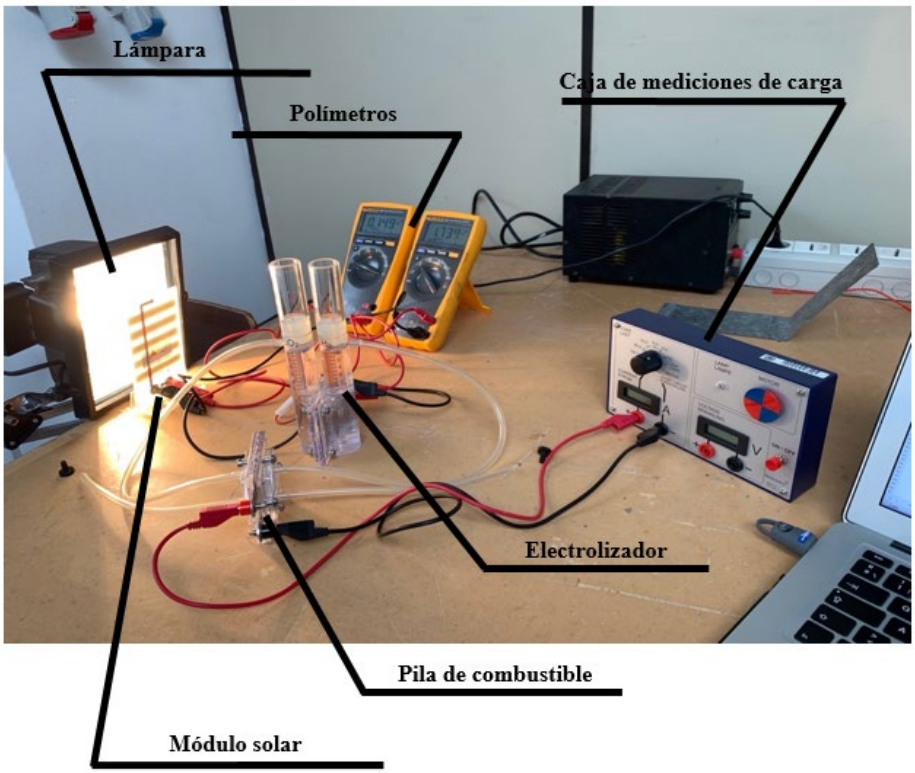


Figura 2. Disposición experimental en la práctica VI.

Las seis prácticas [1] presentan un esquema general estructurado en cuatro epígrafes consecutivos que van guiando al alumno a través de la práctica:

1. Objetivos. Estos suelen ser múltiples. Por ejemplo, en la práctica I hay tres objetivos: introducir al alumno en la electroquímica, de forma que conozca los fundamentos de la electrólisis del agua y compruebe su estequiometría; caracterizar el electrolizador mediante la elaboración de la curva característica; discutir el fenómeno de sobrepotencial, y demostrar la validez de las leyes de Faraday, así como estimar de la eficiencia del equipo.
2. Lista de materiales y equipos empleados.
3. Procedimiento experimental detallado, paso a paso, para alcanzar los objetivos propuestos.
4. Cuestiones teórico-prácticas que sirven para fijar los conocimientos adquiridos. Esta tarea culmina con un informe que es revisado por el profesor que imparte las prácticas. Dado que las prácticas se realizarán normalmente en grupos reducidos de dos o tres alumnos según las indicaciones del profesor, normalmente se realizará un único informe por grupo.

Todas las prácticas son innovadoras en su campo y han sido diseñadas y recogidas en un manual que se le ofrece al alumno al comienzo de curso como guía para que realice sistemáticamente los trabajos.

El objetivo último de estas prácticas es la preparación del estudiante para su futura integración en la sociedad laboral a través del desarrollo de sus capacidades. Para ello, se fomentan actividades que mejoran su empleabilidad, aportando competencias profesionales.

Es decir, el estudiante aplica y complementa los conocimientos adquiridos en su formación académica, favoreciendo la adquisición de competencias que le preparan para el ejercicio de actividades profesionales, faciliten su empleabilidad y promuevan su capacidad de emprendimiento.

ISBN 978-84-09-35708-6

El trabajo presentado en este artículo ha sido realizado durante el presente curso académico por lo que no se ha podido realizar todavía un estudio cuantitativo de su impacto en la docencia. En el próximo curso se pretende que los alumnos realicen sus prácticas docentes en esta materia mediante la guía de prácticas que se ha desarrollado. Esto permitirá obtener una realimentación por parte de los alumnos que enriquezca el trabajo llevado a cabo.

4. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se ha presentado y abordado una serie de prácticas de laboratorio enfocadas al estudio de las pilas de hidrógeno mediante un kit experimental para el alumno cuyos elementos principales son un módulo solar, un electrolizador y una pila de combustible tipo PEM. Estas prácticas de laboratorio suponen la formación integral del alumno acerca de la tecnología de hidrógeno.

Mediante el desarrollo de estas prácticas de laboratorio se ha realizado un estudio exhaustivo acerca de la tecnología de las pilas de hidrógeno, comentando desde el origen y descripción de este elemento, pasando por la descripción detallada de los dispositivos que intervienen, hasta llegar a la elaboración de estudios experimentales en los que se lleva a cabo la caracterización de la pila de combustible y de un módulo y un panel fotovoltaico.

A través de las prácticas queda patente que, la energía solar fotovoltaica también constituye una importante herramienta que permite incrementar el carácter renovable de las pilas de combustible, puesto que gracias a la energía obtenida a través de los paneles, se puede generar hidrógeno verde en los electrolizadores, el cual puede ser aprovechado, posteriormente, para la generación de energía eléctrica con una pila. Asimismo, se debe destacar que las condiciones atmosféricas en España permiten a las unidades fotovoltaicas operar a su máximo rendimiento.

BIBLIOGRAFIA

[1] Medina, A., “Caracterización de las pilas de hidrógeno: prácticas de aplicación a la docencia”, Trabajo Fin de Grado en Las Palmas de Gran Canaria, ULPGC, España, septiembre 2021.
[2] Agnolucci, P., “Economics and market prospects of portable fuel cells”, International Journal of Hydrogen Energy, 32(17), 4319-4328. doi: 10.1016/j.ijhydene.2007.03.042, (2007).
[3] Staffell, I., Scamman, D., Velazquez Abad, A., Balcombe, P., Dodds, P. and Ekins, P., “The role of hydrogen and fuel cells in the global energy system”, The Royal Society of Chemistry, 12, 463 – 491, doi: 10.1039/cBee01157e, (2019).
[4] Macdonald, A., Berry, M., “Energy through Hydrogen. Research Notes”, Heliocentris Energiesysteme GmbH, 1st edition: September 2000, ISBN: 3935161034.
[5] Macdonald, A., Berry, M “Science through Hydrogen. Clean Energy for the Future”, Heliocentris Energiesysteme GmbH, 1st edition: September 2000, ISBN: 393516100X.
[6] Macdonald, A., Berry, M., “Chemistry though Hydrogen. Clean Energy for the Future”. Heliocentris Energiesysteme GmbH, 1st edition: September 2000, ISBN: 3935161018.
[7] Macdonald, A., Berry, M., “Physics through Hydrogen. Clean Energy for the Future”. Heliocentris Energiesysteme GmbH, 1st edition: September 2000, ISBN: 3935161026.
[8] Edwards, P., Kuznetsov, V., David, W., & Brandon, N. “Hydrogen and fuel cells: Towards a sustainable energy future”. Energy Policy, 36(12), 4356-4362, doi: 10.1016/j.enpol.2008.09.036, (2008).
[9] Asencio, P., “Hidrógeno y pila de combustible”. Madrid. <https://www.fenercom.com/wp-content/uploads/2007/08/Cuadernos-energias-renovables-para-todos-hidrogeno-y-pila-de-combustible-fenercom.pdf>, (14 de octubre de 2021).
[10] “Solar Fotovoltaica”, IDAE. <https://www.idae.es/tecnologias/energias-renovables/uso-electrico/solar-fotovoltaica>, (14 de octubre de 2021).
[11] “The importance of renewable energies”, ACCIONA, Business as unusual. <https://www.acciona.com/renewable-energy/>, (14 de octubre de 2021).
[12] ¿Qué es la energía fotovoltaica? - APPA Renovables. <https://www.appa.es/appa-fotovoltaica/que-es-la-energia-fotovoltaica/>, (14 de octubre de 2021).

 ISBN 978-84-09-35708-6

Análisis estadístico de los indicadores de resultado de servicios educativos de media en la Comarca Ngäbe Buglé del año escolar 2020

Dayana Prieto[a], José Romero[a], Nitzia Olmos[a], Sonia Wittgren De Prieto[a], Yuraisma Moreno[a], Aranzazu Berbey-Alvarez[b]
dayana.prieto@unachi.ac.pa, jose.romero@unachi.ac.pa nitzia.olmos@unachi.ac.pa, sonia.witgreen@unachi.ac.pa, yuraisma.moreno@unachi.ac.pa
[a]Universidad Autónoma de Chiriquí, República de Panamá
[b]Universidad Tecnológica de Panamá, República de Panamá

RESUMEN

La educación en áreas indígenas ha tenido avances en cobertura y atención de la población, sin embargo, aún persiste la deserción y reprobación escolar como un problema difícil de abordar y solucionar. Esta situación genera grandes diferencias en oportunidades laborales y de enseñanza por lo que es de interés analizar los indicadores de resultado de educación media en la Comarca indígena Ngäbe Buglé en el año escolar 2020, donde la modalidad de estudio cambió de presencial a no presencial como consecuencia social de la pandemia por Covid-19. Los datos se obtuvieron de las estadísticas de la sección de educación del sitio web Datos Abiertos de Panamá, correspondiente a estudiantes matriculados de duodécimo grado, por sexo, cantidad de docentes y aulas; segregadas por nivel educativo e indicador de rendimiento: aprobados, reprobados y desertores. Los mismos, fueron analizados mediante tablas de distribución de frecuencias y el método de regresión lineal.

Palabras clave: Comarca Ngäbe Buglé, educación media, indígenas, matrícula, reprobación.

1. INTRODUCCIÓN

Un año después del comienzo de la pandemia, América Latina y el Caribe sigue siendo la región del mundo con el mayor número de estudiantes que aún no asiste a las aulas, ya que los estudiantes han perdido en promedio 158 días de clases presenciales y el cierre total o parcial de las escuelas en América Latina y el Caribe deja actualmente a unos 114 millones de estudiantes sin escolarización presencial, según las estimaciones de UNICEF a marzo de 2021 [1]. A julio del 2021, el COVID-19 sigue impidiendo que los niños de 18 países de América Latina vayan a la escuela[2]**.** Además, a mayo de 2021, según [3] Panamá ostentaba la desafortunada distinción de ser el país del mundo que acumulaba mayor cantidad de días consecutivas sin educación presencial o semi-presencial, según informes recientes de los organismos internacionales. Para octubre del 2021, el 43% de las escuelas sigue en clases a distancia[4]. En el plan estratégico de educación de la gestión del gobierno 2019-2024 se indica que la falta de acceso a educación e información constituye una de las principales carencias en Panamá y que las provincias y comunidades indígenas de las comarcas son más vulnerables, aproximadamente solo 69 de cada 100 jóvenes terminan la escuela premedia y solo 52 terminan media [5].A pesar de los esfuerzos de diversos actores, del Ministerio de Educación de Panamá (MEDUCA) como institución gubernamental, responsable y líder del sistema educativo en Panamá [6] con diversos actores públicos y privados; las interrupciones escolares han tenido un impacto negativo en los logros de aprendizaje, en términos de protección, salud física y mental y en las perspectivas socioeconómicas de los estudiantes en el futuro. En este sentido, cabe ilustrar entonces que, la situación descrita, ha motivado a los autores de este artículo a estudiar y analizar los indicadores de resultado de servicios educativos de nivel media en la Comarca Ngäbe Buglé para el año escolar 2020, priorizando así la generación de resultados relacionados a grupos poblacionales más vulnerables del país y que están siendo más afectados por la desigualdad social. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) rindió una nueva versión de su estudio económico para la región, actualizando la proyección de crecimiento para Latinoamérica, la cual se ubicó en 5,9%, siete puntos por encima de la pasada revisión. Cabe destacar que entre los países que presentaron mejores números frente a las perspectivas de cierre de 2021 y las previstas para 2022 se encuentra Panamá, que apunta a un crecimiento de 12% de su Producto Interno Bruto (PIB) este año [7].

*aranzazu.berbey@utp.ac.pa, www.utp.ac.pa

2. SITUACION ACTUAL

A pesar de estas prometedoras proyecciones económicas, Panamá continúa siendo un país caracterizado por grandes brechas sociales y agudas disparidades regionales. La desigualdad se mantuvo entre las más altas del mundo con un Coeficiente de Gini de 49.8 en 2019 [8], [9].

La creación de planes promocionales especiales de voz, internet, datos móviles [10], navegación en plataformas y uso de servicios educativos de forma gratuita, la entrega de donaciones de equipo tecnológico como celulares, tabletas, computadoras personales, proyectos de expansión de la cobertura y señal de internet [11], el desarrollo e implementación de plataformas tecnológicas[12], creación de guías y tareas digitales, la capacitación a docentes e incorporación de las familias al nuevo sistema remoto, han sido algunas de las estrategias aplicadas durante el último año en Panamá para hacer frente a esta crisis educativa, pero aun así las soluciones han sido solamente parciales e inadecuadas [13].

En Panamá, la cobertura neta, muestra aún grandes disparidades según el nivel educativo. Si bien de los niños del país que tienen la edad correcta (entre 6 y 12 años), el 87.21 % están cursando primaria; en educación media el porcentaje de jóvenes con la edad apropiada (entre 16 y 17 años) llega a solo el 46.39 %, premedia un 72.84% y educación media un 47.39% [5] .

Panamá ocupa la posición 71 de 79 de las pruebas PISA 2018 y es el segundo país con las mayores desigualdades entre sus estudiantes en materia socioeconómica, superado solo por Marruecos [5]. La deserción escolar sigue siendo una problemática difícil de abordar y solucionar, y esto es mucho más recurrente en familias de escasos recursos, que en aquellas con mejor situación económica [17].

La Constitución Panameña establece la gratuidad y obligatoriedad de la educación básica general, en su artículo 91, capítulo 5, establece que todos tenemos el derecho a la educación y la responsabilidad de educarnos [18] y además el país requiere un sistema educativo que garantice y promueva el ejercicio efectivo del derecho a una educación de calidad y con equidad para todos los panameños y panameñas [5]. Sin embargo, entre los desafíos que se listan en el plan estratégico de educación de la gestión de gobierno 2019-2024 resaltan algunos datos preocupantes: cuatro de cada diez estudiantes no logran el nivel básico de lectura; en las áreas rurales el número sube a cinco y en las comarcas es ocho de cada diez estudiantes, sumando a lo anterior los problemas que enfrenta la educación rural [19]. Siete de cada diez estudiantes no pueden realizar un cálculo matemático básico; uno de cada tres niños, niñas y adolescentes se encuentra en pobreza multidimensional; el 35 % de los empleadores en Panamá tiene problemas para contratar trabajadores con las habilidades requeridas mientras que, la población desocupada, se ubica en un 18.5% y según el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) este 2021 puede cerrar con una tasa de desocupación entre 10% y 12% [20].

En ese sentido, cabe resaltar que uno de los programas implementados y que forma parte de los planes de acción que encierra dicho eje temático, es el Programa Jóvenes con Oportunidades, dirigido a la población joven de 15 a 24 años que ha quedado fuera del sistema educativo con sobreedad y que reprobaron o desertaron, mismo que ofrece una alternativa para que logren reinsertarse y graduarse de educación media [21]. Éste propone la implementación de modalidades flexibles para que estudien mediante plataforma en línea, modalidad semipresencial mediante tutorías, acelerado con programa intensivo de más horas durante la jornada de la semana y refuerzo académico intensivo para tomar pruebas de grado para continuar sus estudios [5]. También se ofrece un Bachillerato Integral como parte del programa Tecnoedúcame [22].

No obstante, el Departamento de Estadística del MEDUCA, reportó que el año escolar 2018 inició con 874,752 estudiantes, de los cuales 37,025 (4.23%) reprobaron el año lectivo; 58,210 (6.65%) tuvieron que acudir a rehabilitación, es decir, que se quedaron en menos tres materias, y 14,262 (1.63%) desertaron del sistema educativo. El mayor número de deserciones se dio en premedia (séptimo, octavo y noveno grado), donde 6,579 (0.75%) estudiantes abandonaron. Otros 3,901 (0.45%) no concluyeron sus estudios de educación media [5].

Pese a la irregularidad del año 2020 a causa de la pandemia, según reporte del Sistema de Integración de Datos Estadísticos (SIDE) del MEDUCA [23], ese año lectivo fue más productivo que el anterior 2019, ya que en el 2020 de una matrícula de 772,597 estudiantes, 718,273 (93%) aprobaron el pénsum escolar versus los 693,892 alumnos (86.3%) del 2019 de 803,982 inscritos. Respecto al 2019, la información estadística reveló que 14,023 estudiantes desertaron, sin embargo, para el 2020 los reportes contabilizaron que 11,049 alumnos renunciaron a los estudios, considerando que, al 26 de febrero de 2021, todavía 201 colegios particulares no habían entregado sus cifras. Además, se señala igualmente, que 13,051 estudiantes (1.7%) reprobaron el año escolar. En tanto, otros 30,224 alumnos (un 3.9%) resultaron aplazados (deben repetir de una a tres materias). En el nivel primario

 ISBN 978-84-09-35708-6

446,530 estudiantes (98.8%), de 452,047 matriculados, aprobaron el año 2020. En ese mismo período, otros 1,071 (0.2%) reprobaron y 4,446 (1.0%) desertaron de las aulas de clases. De 191,585 alumnos en la premedia, 162,255 (84.7%) lograron pasar sus materias. Mientras que, 7,260 (3.8%) fueron reprobados y 17,893 (9.3%) resultaron aplazados, o sea, aquellos que no obtuvieron calificaciones satisfactorias en una, dos o tres asignaturas. Hubo 4,177 que abandonaron los estudios. En cuanto a la educación media, de una población de 128,965 estudiantes, 109,488 (84.9%) aprobaron; 4,720 (3.7%) reprobaron; hubo 12,331 (9.6%) aplazados y 2,426 (1.9%) que dejaron las escuelas.

De acuerdo con el informe de rendición de cuentas del MEDUCA, al 30 de junio de 2021 y datos del Sistema de Administración de Centro Educativo (SIACE), actualizado al 7 de julio de 2021 [22], según regional educativa (dependencia oficial) para el primer trimestre 2021, en la Comarca Ngäbe Buglé la matrícula registrada fue de un total de 88,252 estudiantes, distribuidos de la siguiente manera: 6,011 en nivel preescolar; 53,058 en el nivel primario; 19,818 en premedia y 9,365 media. En las demás provincias la matrícula reportada fue la siguiente: Comarca Emberá 3,150; Comarca Guna Yala 11,508; Darién 13,965; Los Santos 14,068; Panamá Este 15,473; Herrera 19,803; Panamá Norte 32,247; Bocas del Toro 48,196; San Miguelito 48,730; Veraguas 51,774; Coclé 51,863; Colón 58,847; Chiriquí 88,820; Panamá Oeste 106,365 y Panamá Centro 113,683 estudiantes. En total la matrícula registrada es de 766,744 estudiantes.

Tabla 1**:** Cantidad de estudiantes matriculados según año lectivo en Panamá

Año lectivo	No. de estudiantes matriculados	No. de estudiantes aprobados	Porcentaje de estudiantes aprobados (%)
2018	874,752	754,775	86.28
2019	803,982	693,892	86.30
2020	772,597	718,273	93.00

Nota: Estos datos corresponden a estadísticas del SIDE y SIACE del MEDUCA y fueron adecuados por los autores.

Efectuando una comparación entre la cantidad de estudiantes matriculados en los años 2019 y 2020, como se puede observar en la Tabla 1, se obtiene como resultado un incremento de 6.7% en la cantidad de estudiantes aprobados a nivel nacional respecto al 2019. Surge entonces el interés de recopilar y analizar los indicadores de resultado de la Comarca Ngäbe Buglé para determinar si se obtuvo este mismo comportamiento, o por el contrario otros factores pudiesen haber afectado significativamente los resultados en esta zona geográfica del país. De esta forma, se podrá articular reflexiones con orientación hacia rutas de acción y toma de decisiones a corto y a mediano plazo orientados al sistema educativo actual.

3. METODOLOGÍA:

Los datos utilizados para esta investigación se obtuvieron de las estadísticas de la sección de educación del sitio web datos abiertos de Panamá, correspondiente a estudiantes matriculados en duodécimo grado, por sexo, cantidad de docentes y aulas; segregadas por nivel educativo, según dependencia oficial [24]. Se seleccionaron los indicadores de resultado de servicios educativos de media para el año escolar 2020, tales como: aprobados, reprobados y desertores por tipo de bachillerato en la Comarca Ngäbe Buglé. La información obtenida se analizó por medio de tablas de distribución de frecuencias y la técnica de regresión lineal. Las tablas de distribución de frecuencias agruparon los datos para observar mejor comportamiento de estos mientras que la regresión lineal permitió hacer estimaciones.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La comarca Ngäbe Buglé fue creada en 1997 a partir del territorio de Bocas del Toro, Chiriquí y Veraguas. Está habitada por las etnias indígenas ngäbe y buglé, así como campesinos, totalizando 154.355 personas (según el censo del 2010) en un área de 6968 km²[25]. A ese territorio corresponden los siguientes resultados de servicios educativos de nivel media para el año 2020. La mayor frecuencia absoluta de entidades educativas que dan servicio de nivel medio fue 10 ubicadas en el distrito de Munä y seis en el distrito de Mirono, mientras que la menor frecuencia fue una entidad educativa en el distrito de Bledeshia (Ver figura 1). En total, la comarca registró 42 entidades educativas de nivel medio ubicadas en nueve distritos y tres regiones. Estos resultados sugieren hacia donde focalizar los esfuerzos de establecimiento de nuevas entidades educativas y hacia donde

ISBN 978-84-09-35708-6

mantener o mejorar las condiciones de las ya existentes.

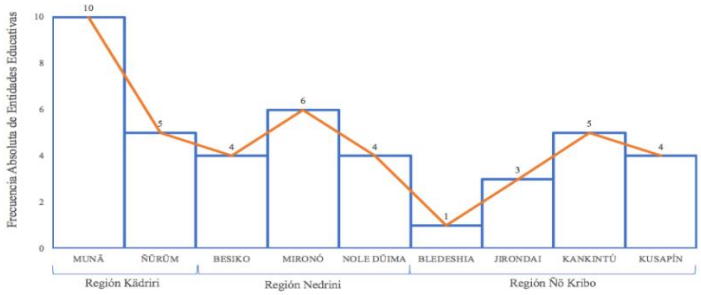


Figura 1. Entidades educativas de nivel media por regiones y distritos en la Comarca Ngäbe Buglé. FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del MEDUCA publicados en la web Datos Abiertos de Panamá.

La oferta educativa de nivel medio que se observó fueron seis tipos diferentes, siendo la oferta de media académica tradicional y media profesional y técnica tradicional las que registraron mayores frecuencias relativas porcentuales de 45.2% y 40.5% respectivamente (Ver tabla 2). La oferta de media académica tradicional se distribuyó en todas las regiones y distritos de la Comarca, mientras que la oferta de media profesional y técnica tradicional sólo se distribuyó en los distritos de la región Kädriri y Nedrini de la Comarca. Además, la oferta de media académica multigrado únicamente se distribuyó en los distritos Munä y Ñürüm de la región Kädriri de la Comarca con un 4.7% (Ver figura 2). Estos resultados muestran la tendencia a favorecer ofertas educativas similares a las de zonas urbanas, lo que puede contribuir a disminuir la brecha de desigualdad de oportunidades en el campo laboral porque pueden continuar con estudios superiores similares con la oferta ofrecida.

Tabla 2. Distribución de frecuencia de la oferta académica de nivel educativo media en la Comarca Ngäbe Buglé.

Clase - Oferta Académica	Frecuencia Absoluta (ni)	Frecuencia Absoluta Acumulada (Ni)	Frecuencia Relativa (fi)	Frecuencia Relativa % (fi %)
Media Académica Telebásica	1	1	0.023809524	2.380952381
Media Académica Multigrado	2	3	0.047619048	4.761904762
Media Académica Tradicional	19	22	0.452380952	45.23809524
Media Académica Media Profesional y Técnica Tradicional	2	24	0.047619048	4.761904762
Media Profesional y Técnica Tradicional	17	41	0.404761905	40.47619048
Media Profesional y Técnica Telebásica	1	42	0.023809524	2.380952381
TOTAL	42		1	100

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del MEDUCA publicados en la web Datos Abiertos de Panamá.

En cuanto a docentes, se contabilizó un total de 474 profesores que dieron servicio en las 42 entidades educativas de la Comarca. De ellos, el mayor número fue 115 ubicados en el distrito de Munä y el menor fue cuatro en Bledeshia. Para el caso de aulas en la Comarca, no se utilizaron por la crisis sanitaria del país y del mundo por Covid-19 para el año escolar 2020, sin embargo, se analizó de igual forma porque es un indicador de servicio que ayudaría a tomar decisiones en esas áreas rurales indígenas en el retorno a clase semipresenciales o presenciales.

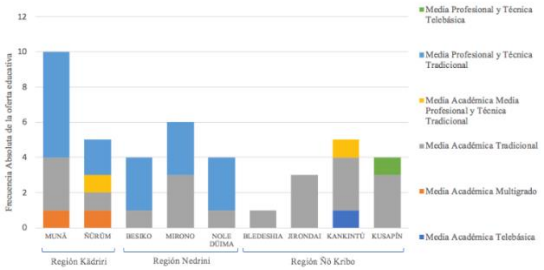


Figura 3. Frecuencia Absoluta de la oferta académica de nivel educativo media por regiones y distritos en la Comarca Ngäbe Buglé para el año escolar 2020. FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del MEDUCA publicados en la web Datos Abiertos de Panamá.

Por lo cual, el total de aulas que se registraron en la Comarca fue de 834, de las cuales 300 aulas se distribuyen en los distritos de la región Kädriri y 300 en los distritos de la región Nedrini de la Comarca (Ver tabla 3). No

ISBN 978-84-09-35708-6

obstante, la cantidad de aulas y docentes para estas áreas indígenas con relación a la matrícula es poca teniendo en cuenta los requerimientos de los diferentes bachilleratos ofertados (Ver tabla 4) y la matrícula de la Comarca. Una adecuada infraestructura educativa puede marcar la diferencia entre resultados positivos y resultados deficientes, en términos de rendimiento de los estudiantes. Según Leyva, Santamaría y Conzuelo [27], cuando las aulas no están diseñadas para salvaguardar la integridad y seguridad de los estudiantes y existe una alta condición de precariedad y extrema pobreza, limita las opciones de actividades educativas y a consecuencia condiciona el aprendizaje significativo. Para los indicadores de resultado de servicios educativos como matrícula segregados por sexo y oferta académica de media y los indicadores de rendimiento como aprobados, reprobados y desertores del año escolar 2020 se obtuvo una matrícula total de 1991 estudiantes en la Comarca. De tal cantidad, la mayor correspondió a los distritos de la región Nedrini con 722 estudiantes matriculados, pero su oferta educativa es la menor, presentando sólo dos, media académica tradicional y media profesional y técnica tradicional que son atendidas por un total de 134 docentes que no representan el mayor número, ya que éste está contabilizado para los distritos de la región Kädriri (Ver tabla 3). Además, se puede apreciar en la tabla 4 que el bachillerato en ciencias es el que agrupa la mayor matrícula con 1220 estudiantes seguido por el bachillerato en comercio con 275 estudiantes, dejando el bachillerato industrial en construcción con la menor matrícula a 13 estudiantes.

Tabla 3. Valores numéricos de los principales indicadores de resultados de servicio educativo de nivel media en la Comarca Ngäbe Buglé del año escolar 2020.

Distritos de la Comarca Ngäbe Buglé	Aulas	Docentes	TOTAL DE ESTUDIANTES				ESTUDIANTES SEGÚN SEXO							
							Matrícula		Aprob.		Reprob.		Desert.	
			Matrícula	Aprob.	Reprob.	Desert.	M	F	M	F	M	F	M	F
MUNÄ	188	115	523	503	5	15	285	238	277	226	4	1	4	11
ÑÜRÜM	112	72	157	151	4	2	83	74	79	72	3	1	1	1
BESIKO	106	54	218	197	0	21	141	77	125	72	0	0	16	5
MIRONÓ	121	71	247	216	0	31	152	95	135	81	0	0	17	14
NOLE DÜIMA	73	28	257	228	0	29	141	116	125	103	0	0	16	13
BLEDESHIA	17	4	24	24	0	0	10	14	10	14	0	0	0	0
JIRONDAI	50	16	143	143	0	0	96	47	96	47	0	0	0	0
KANKINTÚ	101	76	207	202	0	5	134	73	131	71	0	0	3	2
KUSAPÍN	66	38	215	204	0	11	152	63	146	58	0	0	6	5
TOTALES	834	474	1991	1868	9	114	1194	797	1124	744	7	2	63	51

M= Maculino F= Femenino

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del MEDUCA publicados en la web Datos Abiertos de Panamá.

Este mismo comportamiento de los datos se observa para el indicador de rendimiento aprobados, con 1160 para el bachillerato en ciencias, 264 para el bachillerato en comercio y 10 para el bachillerato industrial en construcción. Para el año escolar 2020, los estudiantes reprobados fueron 9 lo que representa un 0.45% y de estudiantes desertores fueron 114 que corresponde a 5.7% del total de matrícula registrada. El mayor número de estudiantes desertores (81) se registró en los distritos de la región Nedrini y de estudiantes reprobados (9) en los distritos de la región Kädriri (Ver tabla 3). El bachillerato que presentó mayor deserción fue Ciencias seguido por el Agropecuario, mientras que los únicos bachilleratos donde se registró reprobados fueron: Ciencias, Humanidades y Turismo (Ver tabla 4). Según el departamento de asuntos económicos y sociales de pueblos indígenas de las Naciones Unidas[28], señala que la educación para los indígenas no es relevante porque no promueve una forma comunitaria de vida ni de cooperación, tampoco se les enseña técnicas de supervivencia ni de trabajo adecuadas a sus economías, sino que se les enseña en base a una educación oficial que no es apropiada a sus necesidades, por lo que estudiar lo sienten innecesario. Otro factor que puede ser causa posible de deserción y reprobación es el lenguaje, ya que la dificultad de entender y seguir las lecciones que se imparten se dificulta y en ocasiones el material de apoyo no es pertinente para los contextos indígenas [29]. Sin embargo, pese a tales causas posibles de deserción y reprobación, la mayoría de los estudiantes matriculados aprueban los bachilleratos.

Tabla 4. Valores numéricos de los principales indicadores de resultados de servicio educativo y rendimiento de nivel media por tipo de bachillerato en la Comarca Ngäbe Buglé del año escolar 2020.

ESTUDIANTES DE MEDIA DE LA COMARCA NGÄBE BUGLÉ - PERIODO ACADÉMICO 2020				
Bachilleratos	Matrícula	Aprob.	Reprob.	Desert.
Bachillerato en Ciencias	1220	1160	5	55
Bachillerato en Humanidades	43	38	3	2
Bachillerato Agropecuario	155	128	0	27
Bachillerato en Comercio	275	264	0	11
Bachillerato en Turismo	228	211	1	16
Bachillerato Industrial en Construcción	13	10	0	3
Bachillerato en Servicio y Gestion Institucional	57	57	0	0
TOTAL	1991	1868	9	114

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del MEDUCA publicados en la web Datos Abiertos de Panamá.

Según los resultados analizados para los indicadores de rendimiento educativo, se aprecia en la figura 4 que el sexo masculino posee un mayor porcentaje de la matrícula al igual que de estudiantes aprobados, reprobados y

ISBN 978-84-09-35708-6

desertores. De acuerdo con Freire, Núñez y Teijeiro en su artículo la Educación en Panamá, Estado de la Cuestión [30], mencionan que las mujeres indígenas son sistemáticamente excluidas de la educación, por lo que su análisis coincide con estos resultados y refuerzan el hecho de que la mujer indígena son las más desfavorecidas en el acceso a una educación.

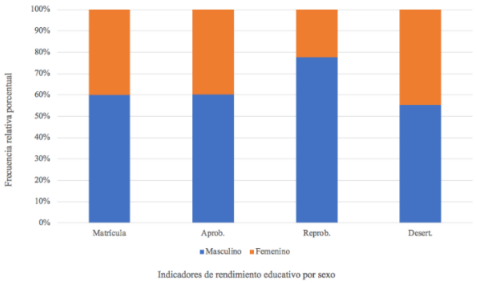


Figura 4. Distribución de la frecuencia porcentual de los principales indicadores de rendimiento educativo por sexo en la comarca Ngäbe Buglé del año escolar 2020.FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del MEDUCA publicados en la web Datos Abiertos de Panamá.

De acuerdo con los resultados obtenidos, es interesante saber el comportamiento de los indicadores de rendimiento del servicio educativo como: matrícula, aprobados, reprobados o desertores para los próximos cinco años en la Comarca Ngäbe Buglé y así poder establecer líneas de acción a seguir que mejoren el resultado en esas áreas indígenas rurales. Para esto, el análisis de regresión lineal mostró buena correlación entre las variables matrícula (x) y aprobados (y) con valores de los coeficientes de r = 0.9970 y r^2 = 0.9940 y valor crítico de F = 4.83503E-09 donde F = 1162.799229, lo cual indica que el modelo es muy significativo. Es decir, la variable aprobados varía en un 99.4% con respecto a la variable matrícula. Esto conlleva a que las predicciones realizadas a partir del modelo obtenido serán fiables, porque es verdaderamente representativo de la realidad de los datos (Ver figura 5). A partir de la siguiente ecuación se realizó las estimaciones para los próximos cinco años.

$$y = 0.948881x - 2.357950 \quad (1)$$

Donde, y representa la variable aprobados, x la variable matrícula (Ver ecuación 1). Si se considera el porcentaje de incremento (18%) de la matrícula de media para la Comarca registrado en el año 2019 al 2020 para estimar los futuros aumentos de matrícula, el modelo indicó que se registraría un aumento en los estudiantes reprobados y desertores, donde el 92% de cada diferencia observable en la tabla 5 corresponde a desertores para cada año estimado, según el porcentaje registrado en el año 2020. Es decir, la Comarca registraría 131 desertores para el año 2022 y 214 para el año 2025 del total de los registrados en diferencia para tales años.

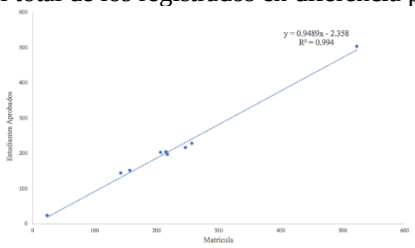


Figura 5. Relación entre la variable matrícula (x) y estudiantes aprobados (y) de nivel medio en la Comarca Ngäbe Buglé del año escolar 2020 establecido por el modelo de regresión lineal. FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del MEDUCA publicados en la web Datos Abiertos de Panamá.

Tales aumentos estimados en deserción a nivel media son de considerable atención y como afirman Barrón y Ducoing [31], "*la obligatoriedad del nivel secundario requiere de propuestas curriculares que consideren la diversidad del estudiantado*".

Tabla 5. Estimación de cinco años para los indicadores de resultados de servicio educativo de nivel media en la Comarca Ngäbe Buglé. FUENTE: Elaboración propia.

ISBN 978-84-09-35708-6

Estimación			
Año	Matrícula	Aprob.	Diferencia
2021	2329	2208	121
2022	2748	2605	143
2023	3243	3075	168
2024	3827	3629	198
2025	4516	4283	233

Diferencia = Reprob. + Desert.

5. CONCLUSIÓN:

La Comarca Ngäbe Buglé registró un total de 42 centros educativos de nivel media con una mayor oferta en media académica tradicional y, media profesional y técnica tradicional. Existen 834 aulas y 474 docentes que atienden a los estudiantes matriculados en las diferentes ofertas educativas. La matrícula correspondiente al nivel de media del año escolar 2020 fue de 1991 estudiantes, de los cuales, 114 desertaron del sistema educativo y nueve reprobaron. Se realizo una regresión lineal simple para proyectar los resultados para los años 2022-2025, lo que evidencia un posible aumento en los estudiantes que reprueban sumados a los que desertan del sistema escolar. Por ejemplo, para el año 2025, la proyección arrojo un total de 233 estudiantes en condiciones ya sea de reprobación o deserción del sistema escolar en la comarca Comarca Ngäbe Buglé. Para esto, el análisis de regresión lineal mostró buena correlación entre las variables matrícula (x) y aprobados (y) con valores de los coeficientes de r = 0.9970 y r^2 = 0.9940 y valor crítico de F = 4.83503E-09 donde F = 1162.799229, lo cual indica que el modelo es muy significativo y representativo con la realidad. Los hombres correspondieron al sexo mayoritario del total de la matrícula y se estima que, para futuros años, el número de estudiantes reprobados y desertores aumente, lo que evidencia la necesidad elaborar planes de acción inmediatos que minimicen tales indicadores de rendimiento de la labor educativa teniendo en cuenta el contexto socio-cultural y económico de las zonas indígenas.

6. Agradecimientos:

Los autores agradecen a la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI) y al Centro Regional Universitario de Chiriquí Oriente (CRUCHIO) por el apoyo brindado y a la Dra. Aranzazu Berbey Alvarez por su orientación en la realización de este trabajo de investigación.

7. Referencias:

[1] L. Archibold, “114 millones de estudiantes ausentes de las aulas de América Latina y el Caribe,” *Unicef*, 2021.

[2] UNICEF, “El COVID-19 sigue impidiendo que los niños de 18 países de América Latina vayan a la escuela,” *Noticias ONU*, 2021. https://news.un.org/es/story/2021/07/1494792 (accessed Oct. 17, 2021).

[3] N. Svenson, “PANAMÁ, EL PAÍS CON MÁS TIEMPO SIN AULAS DEL MUNDO,” *Agenda_Pública*, 2021. .

[4] A. Samaniego, “El 43% de las escuelas sigue en clases a distancia,” *Periodico La Estrella de Panamá*, 2021. https://www.prensa.com/impresa/panorama/el-43-de-las-escuelas-sigue-en-clases-a-distancia/ (accessed Oct. 18, 2021).

[5] MEDUCA, “PLAN ESTRATÉGICO DE EDUCACIÓN, DE POLÍTICAS EDUCATIVAS A A LA ACCIÓN, GESTIÓN DE GOBIERNO 2019-2024,” 2019.

[6] MEDUCA, “MEDUCA,” 2021. .

[7] E. Feria, “Panamá, Perú y Chile, los países que más crecerán este año según estudio de la Cepal,” *La República*, Sep. 2021.

[8] Banco Mundial, “Panamá: Panorama general,” 2021. .

[9] J. Astudillo, M. Fernández, and Carlos Garcimartín, “La desigualdad de Panamá: su carácter territorial y el papel de las inversiones públicas,” *Banco Interam. Desarro.*, vol. IDB-TN-170, 2019.

[10] Prensa, “GOBIERNO FIRMA ACUERDO CON TELEFÓNICAS PARA ASEGURAR CONECTIVIDAD A CLIENTES AFECTADOS POR LA PANDEMIA,” *Ministerio de ambiente*, Sep. 2020.

[11] K. Hernandez, “Tigo anuncia nuevas inversiones en Panamá para construir más autopistas digitales,” *Martes Financiero*, 2021. https://www.martesfinanciero.com/portada/tigo-anuncia-nuevas-inversiones-en-panama-para-construir-mas-autopistas-digitales/ (accessed Oct. 17, 2021).

[12] Teiga Castrellón, "Meduca apuesta por la plataforma de educación virtual 'Ester' para el inicio de clases a distancia," *Redacción Telemetro.Nacionales*, 2021. https://www.telemetro.com/nacionales/2020/06/23/meduca-apuesta-por-la-plataforma-de-educacion-virtual-ester-para-el-inicio-de-clases-a-distancia/2977996.html (accessed Oct. 17, 2021).
[13] C. Generacional and P. L. Valencia, "Diálogos," 2020.
[14] O. OECD, "OCDE Mejores políticas para una vida mejor." .
[15] ANEP, "PISA 2018," 2021. .
[16] E. Di Gropello, M. J. Vargas, and M. Yanez-Pagans, "¿Qué lecciones nos dejan los últimos resultados de PISA 2018 para América Latina?," *Banco Mundial Blogs*, 2019. .
[17] J. C. Peña Axt, V. E. Soto Figueroa, and U. A. Calderón Aliante, "La Influencia de la familia en la deserción escolar," *Rev. Mex. Investig. Educ.*, vol. 21, no. 70, pp. 881–899, 2016.
[18] "Constitución Política de la República de Panamá Nota Editorial," *Gac. Of. No. 25176*, no. 1, 2004.
[19] J. Tovio, "El desafío de la educación rural," *Rev. Oratores*, vol. 5, 2017.
[20] El Siglo, "Panamá tiene la tasa de desempleo más alta en 20 años," *Periódico Digital centroamericano y del Caribe*, Apr. 2021.
[21] MIDES, "MIDES presenta programa 'Jóvenes Con Oportunidades' en Consejo de Gabinete," 2019. .
[22] MEDUCA, "INFORME DE RENDICIÓN DE CUENTAS MEDUCA." 2021.
[23] MEDUCA, "Informe estadístico del MEDUCA, revela que el 2020 fue productivo, en Panamá," *Sertv*, Panamá, Jun. 2021.
[24] DAP, "Estadísticas Educativas de Jóvenes y Adultos 2020," 2021. .
[25] Ministerio de Gobierno, "Gobernación de la comarca Ngäbe Buglé," *Historia*, 2021. https://www.mingob.gob.pa/gobernacion-la-comarca-ngabe-bugle/ (accessed Oct. 17, 2021).
[26] INEC, "Estimaciones y Proyecciones de la población indígenapor provincia, comarca, , según sexo y edad: años2010-20Boletín núm. 18Año 2014," *Estadítica panameña*, 2014. chrome-extension://gphandlahdpffmccakmbngmbjnjiiahp/https://www.inec.gob.pa/archivos/P6751Boletín 18. ESTIMACIONES Y PROYECCIONES.pdf (accessed Oct. 17, 2021).
[27] M. S. B. y S. C. S. Yolanda Leyva Barajas, "Las prácticas de los docentes de educación indígena y escuelas multigrado, desde su propia perspectiva," *Revista RED*, 2018. https://historico.mejoredu.gob.mx/las-practicas-de-los-docentes-de-educacion-indigena-y-escuelas-multigrado-desde-su-propia-perspectiva/ (accessed Oct. 17, 2021).
[28] ONU, "Educación," *Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Pueblos Indígenas*, 2021. https://www.un.org/development/desa/indigenous-peoples-es/areas-de-trabajo/educacion.html (accessed Oct. 17, 2021).
[29] B. De la Cruz,I. y Heredia, "Asistencia y deserción escolar de la juventud indígena en Secundaria," *Rev. Electrónica Investig. Educ.*, vol. 21, pp. 1–11, 2019, doi: 10.24320/redie.2019.21.e24.1973ResumenEl artículopresenta evidencia sobre algunos factores que inciden en la deserción y asistencia escolar de estudiantes indígenas de secundaria. Primero, se diseñóun modelo para estimarlosfactores que inciden en la brecha de deserción usando la Encuesta Nacional deIngresos y Gastos de Hogares. Se encontróque uno de los elementos que más incide enladeserción escolar de estudiantes indígenas es la lengua. Posteriormente, se realizóinvestigación cualitativa en sec.
[30] M. Freire Seoane, María Jesús; Núñez Flores, Maura; Teijeiro Álvarez, "La educación en Panamá. Estado de la cuestión," *Perfiles Educ.*, vol. 34, no. 138, pp. 75–91, 2012, [Online]. Available: https://siteal.iiep.unesco.org/investigacion/2195/educacion-panama-estado-cuestion.
[31] C. Barrón-Tirado and P. Ducoing, "La escuela secundaria hoy: problemas y retos," *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 2017. https://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/2 (accessed Oct. 17, 2021).

 ISBN 978-84-09-35708-6

Percepciones de estudiantes y profesores de la ULPGC sobre las competencias iniciales para la elaboración del TFG

Carmen-Delia Medina-Castellano[a] Daniela-Celia Montesdeoca-Ramírez[a], Carmen-Nieves Hernández-Flores[b]
[a]Departamento de Enfermería, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria;
[b]Departamento de Matemáticas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN

Se presentan los resultados de un estudio descriptivo transversal con el que se ha querido conocer la autopercepción del estudiantado de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria respecto al nivel de adquisición de competencias instrumentales para el desarrollo del TFG y contrastarla con la valoración que hace el profesorado del grado de consecución de estas mismas habilidades en el alumnado. Los resultados en el alumnado coinciden con los hallazgos de otros trabajos en los que se muestran niveles altos de percepción positiva; sin embargo, la opinión del profesorado es que el estudiantado presenta carencias en estas habilidades, de modo que se requiere el desarrollo de actividades formativas para poder acometer con eficacia la elaboración del TFG. Se evidencia la necesidad de contar con instrumentos de evaluación de estas competencias que permitan determinar el progreso del estudiante en ellas a lo largo de todo su proceso de enseñanza-aprendizaje en el Grado.

Keywords: Competencias generales; Competencias transversales; Percepciones de estudiantes y profesores; Trabajo de Fin de Grado.

1. INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales[1] (en adelante, RD 1393/2007), establece que las enseñanzas concluirán con la elaboración y defensa de un Trabajo de Fin de Grado (TFG). La incorporación de esta asignatura constituyó, en su día, una importante novedad en el sistema educativo universitario en España; no así en Europa donde la elaboración de un trabajo académico final, con distintas denominaciones, ha sido una práctica en vigor desde hace décadas, si bien existió en España un precedente instaurado en la Ley de 29 de julio de 1943 de ordenación de la Universidad española[2], en cuyo artículo 20 se establecía la obligación de realizar pruebas orales, escritas y prácticas para alcanzar el grado de licenciado, que en muchas facultades adoptaron la forma de tesinas de licenciatura. A partir de la modificación introducida por Ley de 17 de 1948[3], estas pruebas finales tuvieron el carácter de potestativas y solo se exigieron para concurrir a premios extraordinarios, para alcanzar el grado de doctor y para el desempeño de cargos docentes, y desaparecieron definitivamente en 1983 con la aprobación de la Ley Orgánica 11/1983 de Reforma Universitaria[4].

Es, quizá, está falta de tradición lo que ha hecho emerger dificultades de distinta naturaleza en la organización, planificación y elaboración del TFG que han sido objeto de estudio en la última década, y que han dado lugar a trabajos en los que se pueden identificar algunos factores críticos comunes a la mayoría de ellos[5]: 1. Los relativos a la planificación y organización del TFG, incluyendo aquí el grado de satisfacción de los estudiantes con su trabajo; 2. Los referidos a las competencias iniciales de los estudiantes para afrontar con éxito la elaboración de este trabajo académico; 3. Los atinentes a la evaluación del TFG.

1.1. ¿Qué se debe evaluar en el TFG?

El RD 1393/2007 establece que la finalidad del TFG es evaluar las competencias asociadas al título, es decir, que por medio de la elaboración de este trabajo académico, el estudiante deberá poner de manifiesto que posee las competencias necesarias para incorporarse al mundo profesional contando, al menos, como el mínimo necesario, para desenvolverse de manera satisfactoria. Este mínimo necesario está formado, por un lado, por las competencias específicas asociadas al título, resultado del perfil especificado en las memorias de verificación correspondientes, pero también por una serie de competencias generales y transversales que se han estimado importantes para graduados y empleadores y que consisten

ISBN 978-84-09-35708-6

en atributos que son comunes para la mayor parte de las titulaciones (capacidad de reflexión y síntesis, comunicación oral, capacidad de aprender, etc.) y que permiten no solo mejoras en el proceso de aprendizaje, sino, que aportan un enorme valor añadido al perfil profesional, lo que las hace altamente apreciadas por los empleadores. La evaluación del TFG requiere tomar en consideración de forma integradora tanto las competencias específicas como las transversales, Teniendo en cuenta, como señalan Rullén Ayza et al.[6] que "el TFG no puede representar el cajón de sastre en el que se incluyan y se evalúen todas las competencias específicas y transversales de todo un Grado". En el caso de las competencias específicas, se asume que la mayor parte de ellas han sido evaluadas a lo largo de las distintas asignaturas estudiadas en el Grado, sin embargo, no parece suceder lo mismo con las competencias transversales a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje, hasta llegar a la evaluación del TFG, como han puesto de manifiesto algunos trabajos en los que, en opinión del profesorado, el alumnado no está preparado para afrontar con autonomía el desarrollo del TFG[7,8]. Las fuentes de esta dificultad pueden ser diversas, pero sí es necesario considerar la necesidad de evaluar las competencias transversales de forma explícita y diferenciada de las competencias específicas, porque de no hacerlo así, la valoración de la adquisición de las mismas queda diluida en estas últimas.

El trabajo de Montesdeoca-Ramírez et al.[5] en relación a las competencias iniciales de los estudiantes del área de Ciencias de la Salud de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria señala que "el 57% de los estudiantes manifiestan no tener los conocimientos y habilidades necesarias para realizar el TFG, siendo de manera más significativa esta carencia mayor en los estudiantes de fisioterapia (54,5%) y de medicina (73,7%)", resultados que son coincidentes con los obtenidos por Éxposito et al.[9], que señala que en el momento en que "el alumnado aborda sus TFG se observan claros déficits en algunas competencias para cuya cristalización el profesorado tutor adquiere un protagonismo especial: creatividad, uso del lenguaje profesional, comunicación oral y solución de problemas".

1.2. Las competencias generales y transversales y su importancia en la empleabilidad de los egresados.

En el ámbito académico, el término competencia hace referencia al conjunto de habilidades, destrezas, conocimientos, capacidades, aptitudes, etc. Es lo que viene a recoger la ANECA[10] al definir las competencias como "el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes que se adquieren o desarrollan mediante experiencias formativas coordinadas, las cuales tienen el propósito de lograr conocimientos funcionales que den respuesta de modo eficiente a una tarea o problema de la vida cotidiana y profesional que requiera un proceso de enseñanza y aprendizaje", para, seguidamente, clasificarlas en básicas o generales, específicas y transversales. A los propósitos de este trabajo, son de particular interés las competencias generales y transversales, caracterizadas por ser comunes a la mayoría de los títulos –en el caso de la transversales, contextualizadas en una universidad concreta-.

Las competencias generales y transversales se han desvelado como determinantes a la hora de favorecer o mejorar la empleabilidad de los egresados universitarios. Como señalan Martínez Clares y González Morga[11], en la actualidad, "no se entiende una formación sin estas competencias, ya que son las que proporcionan al estudiante una disposición a cooperar, comunicar, tomar decisiones y crear e innovar entre otras destrezas clave y conforman un perfil académico-profesional flexible, polivalente y con capacidad de adaptación continua, tal y como requiere el actual ámbito sociolaboral.

En este sentido, el informe de la ANECA "Marco para la autoevaluación de las universidades en la mejora de sus actuaciones en materia de empleo y empleabilidad"[12], arroja como uno de los resultados del estudio llevado a cabo que, entre las acciones fundamentales para el desarrollo y actualización de los procesos y métodos de enseñanza-aprendizaje en las enseñanzas, el 100% de las universidades participantes consideraron determinante "formar en las enseñanzas en competencias transversales y habilidades personales clave para el empleo". El trabajo de Cabrera Lanzo et al.[13], revela que hay competencias instrumentales que han valorado empleadores de todos los ámbitos y que son: la comunicación oral y escrita y la resolución de problemas.

En definitiva, es posible apreciar que las competencias generales y transversales van a resultar determinantes a la hora de mejorar la empleabilidad de los egresados universitarios, ya que son las que marcarán diferencias entre los titulados de un mismo Grado. Aunque en el TFG se integran muchas competencias transversales, según señalan algunos autores[14, 6], se evalúan especialmente las de naturaleza instrumental, incluyendo alguna sistémica, como la capacidad de trabajo autónomo.

 ISBN 978-84-09-35708-6

Este trabajo es de naturaleza exploratoria y persigue conocer la apreciación que profesores y estudiantes hacen de las competencias transversales y generales que estos últimos han adquirido hasta el momento de iniciar su trabajo de fin de Grado

Específicamente, se persigue:

- Conocer las percepciones del estudiantado de la ULPGC respecto a la utilidad del TFG.
- Conocer las percepciones del estudiantado matriculado en TFG de la ULPGC sobre el grado de adquisición de competencias generales y transversales en el momento de inicio de la elaboración de su TFG.
- Contrastar las percepciones del profesorado tutor de TFG de la ULPGC respecto al grado de adquisición de las competencias generales y transversales de los y las estudiantes que tutelan en el momento de inicio de la elaboración del TFG.

2. METODOLOGÍA

Se trata de un estudio descriptivo transversal que, como se ha mencionado, es de carácter exploratorio y se dirige a conocer la situación de los y las estudiantes en relación a la adquisición de competencias transversales y generales en el momento en que inician la elaboración de su TFG. La población objeto de estudio fue la conformada por el estudiantado matriculado en la asignatura TFG de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, así como por el profesorado tutor de TFG. Para la recogida de datos se usó un cuestionario que contemplaba variables relacionada con competencias transversales y generales, principalmente de carácter instrumental, que se estimaron necesarias para la elaboración de cualquier trabajo académico; en el caso de los y las estudiantes, además, se introdujeron variables relacionadas con aspectos organizativos, sus expectativas respecto a la utilidad del TFG, así como de su relación con el tutor.

El cuestionario fue elaborado usando la herramienta Google Forms y se administró con la colaboración de los equipos de gobierno de los centros de la ULPGC, con la única excepción de aquellos que desarrollaban como trabajo final Proyectos Fin de Carrera, por las especificidades de esta tipología de trabajo. En la encuesta remitida se explicitaba el objetivo perseguido y su cumplimentación expresaba el consentimiento de los participantes. Para el análisis estadístico se usó el programa Te R Project for Statistical Computing versión 3.6.3[15].

3. RESULTADOS

El total de estudiantes de participantes fue de 264, repartidos entre veinte titulaciones de las áreas de humanidades, sociales y jurídicas y ciencias de la salud. También se enviaron encuestas a directores y decanos del área de las ingenierías que tienen TFG como trabajo final de títulos para su distribución entre el alumnado matriculado en la asignatura TFG, no se obtuvieron resultados de sus estudiantes.

Más de la mitad de los encuestados manifiestan desconocer aspectos básicos en relación con el TFG, como los objetivos que persigue este tipo de trabajo y cuál debe ser su estructura. Igualmente, con carácter general, casi el 56% de la muestra considera que no cuentan con los conocimientos suficientes antes de comenzar el trabajo, lo que puede resultar algo contradictorio con la percepción que tienen de sus propias competencias, como más adelante se verá. Un 55,3% no cree que la elaboración del TFG le permita integrar los conocimientos adquiridos a los largo del estudio del grado, y más del 60% (61,3) considera que el TFG no evidencia los resultados de su proceso de enseñanza-aprendizaje y la mitad considera que las competencias adquiridas con la elaboración del TFG no mejorará su empleabilidad ni su desempeño profesional. (Figura 1). Por lo que se refiere a las expectativas de los y las estudiantes en relación con el tutor/tutora asignado, los valores de confianza son de alrededor del 70% de modo que la mayoría de la muestra considera que su tutor atenderá adecuadamente sus necesidades de guía y consulta, y solo un 24,4% está poco satisfecho con el tutor que le ha sido asignado.

ISBN 978-84-09-35708-6

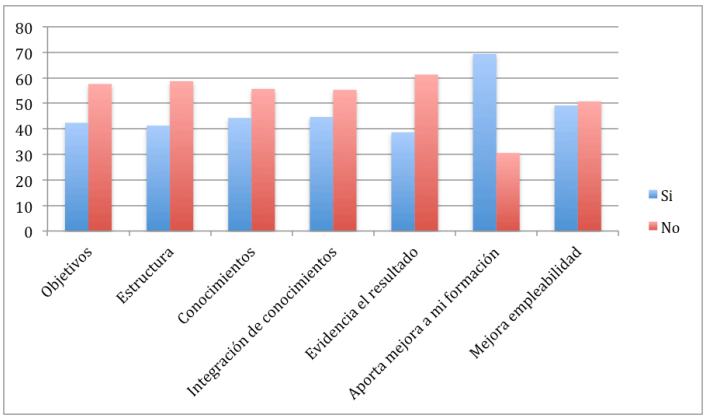


Figura 1: Conocimientos y percepción de utilidad del TFG

Como se puede apreciar, el estudiante llega al momento de la elaboración del TFG con escasa información sobre el mismo, lo que podría ser debido a la estructura organizativa que tiene en nuestra Universidad la asignatura TFG, que no contempla horas docentes que permitan introducir el tema, de modo que queda en las manos de cada tutor proporcionar esta información, lo que puede introducir diferencias en el conocimiento del alumnado sobre los resultados esperados de su trabajo. Respecto a las percepciones de los estudiantes sobre sus competencias iniciales para abordar la elaboración del TFG, la mayoría considera que cuenta con ellas, y perciben una alta capacidad para el aprendizaje autónomo, y solo se muestran valores inferiores al 50% en relación al uso lenguaje gráfico y a la autonomía en la propuesta del tema (Tabla 1).

Tabla 1: Percepciones de los estudiantes sobre sus competencias iniciales

Variable	Si (%)	No (%)
Análisis y razonamiento crítico	68,2	31,8
Aprendizaje autónomo	74,6	25,4
Búsqueda bibliográfica	62,5	37,5
Comunicación oral	58,3	41,7
Autonomía en la propuesta de tema	49,6	50,4
Expresión escrita/redacción científica	64	36
Gestión de la información científica	56,1	43,9
Lectura crítica	65,9	34,1
Síntesis de contenidos	62,5	37,5
Uso del lenguaje gráfico	48,9	51,1

Un análisis más detallado de cada una de las competencias estudiadas permite identificar algunas áreas de reflexión. Así, casi tres cuartas partes de la muestra considera una de sus fortalezas su competencia para el aprendizaje autónomo, lo que podría ser usado para mejorar aquellas áreas en las que presentan más debilidades. Por otra parte, como hipótesis, la falta de autonomía en la propuesta del tema puede estar relacionada, por una parte, con el desconocimiento del estudiante sobre las características del TFG (Fig. 1), y de otra, con el hecho de que su elección de tutor puede no estar condicionada tanto por las líneas de trabajo de éste como por su afinidad con él. En este sentido, cuando los estudiantes fueron preguntados sobre determinadas expectativas respecto del tutor asignado, un 70% manifestó plena conformidad con el mismo, lo que puede haber sido un condicionante de modo que esperaron o aceptaron la propuesta del tutor. Por lo que se refiere al profesorado, su percepción respecto a las competencias iniciales para realizar el TFG difiere significativamente de la del alumnado. La figura 2 muestra los resultados comparados respecto a cada una de las competencias estudiadas:

ISBN 978-84-09-35708-6

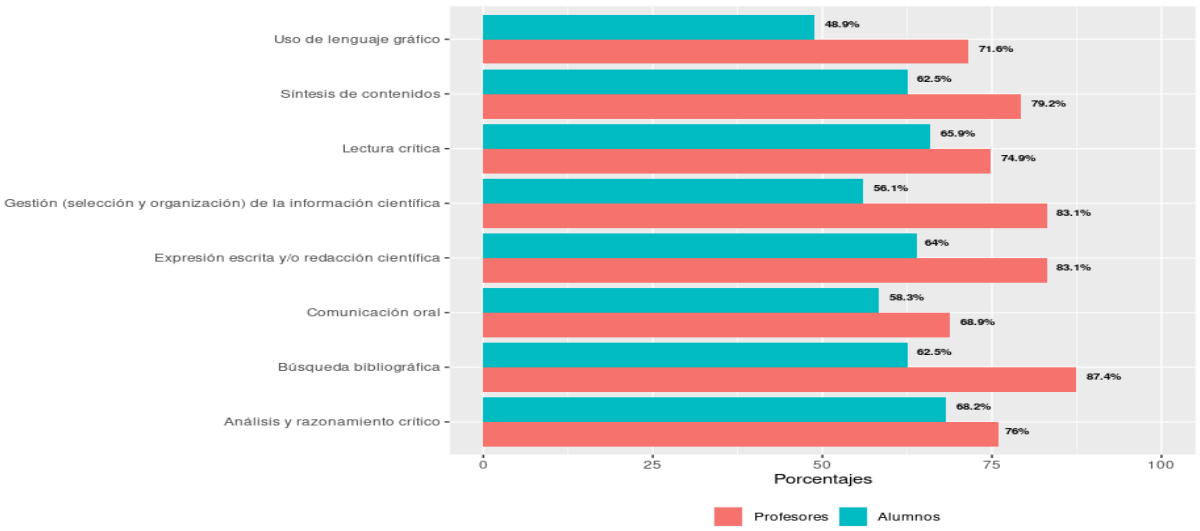


Figura 2: Comparativa entre opiniones de estudiantes y profesores respecto al nivel competencial inicial.

Como se puede apreciar, hay diferencias en la percepción de la habilidad en gestión de la información científica, respecto de la cual, el 56,1% de los estudiantes creen que son capaces de seleccionar y organizar adecuadamente la información, mientras que más del 80% de los tutores consideran que los alumnos deben mejorar en esta área; diferencias similares se da en la percepción de los tutores respecto a la competencia para la búsqueda bibliográfica, y así, mientras que el 62,5% de los estudiantes se consideran competentes, el 87,4% del profesorado considera que el estudiante necesita mejorar en esta área. Esta diferente percepción del grado de consecución de las competencias requiere ser reflexionada, especialmente porque invita a considerar la hipótesis de una infra-evaluación de las mismas a lo largo de los estudios de Grado, pero que no parece ser un problema, o no emerge como tal, antes del momento de acometer la elaboración del TFG.

4. DISCUSIÓN

Este trabajo tiene las limitaciones propias de un estudio descriptivo exploratorio, con una muestra de participación voluntaria a través de la cumplimentación de un e-formulario, que ha tenido una respuesta no muy elevada en relación al tamaño de la población, por lo que no cabe la generalización de los resultados. No obstante, arroja una valiosa información al confirmar los hallazgos obtenidos por las autoras en otros trabajos de similares características en contextos definidos y también están en sintonía con mucha de la literatura científica consultada, lo que permite hacer un ejercicio de reflexión en relación a la introducción de mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje y de la evaluación de las competencias generales y transversales y también, de modo más específico, en la organización de la asignatura TFG, de modo que se convierta en una oportunidad de aprendizaje que permita la transferencia de conocimiento a la sociedad, mejore la empleabilidad de los egresados y permita un uso eficiente de los recursos invertidos. Es cierto que la aplicación en plena crisis económica del RD 1393/2007, condicionó un modelo organizativo de la asignatura TFG, que se plantea a "coste cero".

En este sentido, el trabajo de Tamayo et al.[16] señala que el evidente aumento de las cargas de trabajo para todas las personas implicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del TFG, no se corresponde con unos resultados que, en la mayoría de las ocasiones, no aporta valor al perfil del egresado y que provoca que una cierta desmotivación, lo que resulta congruente con nuestro estudio, en el que el único valor positivo es la percepción del estudiantado de que el TFG permite una mejora importante en su formación, lo que es coincidente con el trabajo desarrollado por Díaz-Agudo et al.[17]; sin embargo, no considera que le permita integrar los conocimientos adquiridos. Solo el 38,7 % de la muestra considera que el TFG evidencia los resultados de aprendizaje obtenidos a lo largo del Grado, de manera que, podríamos concluir, que para la mayoría, este trabajo académico no cumple el objetivo que el R.D. 1393/2007 le señala, cuando establece que está orientado a la evaluación de las competencias asociadas al Título. Algo parecido ocurre cuando valoramos la respuesta relativa a la utilidad del TFG para la mejora de la empleabilidad, que arroja como resultado que

ISBN 978-84-09-35708-6

algo menos de la mitad (49,2%) lo considera útil para esta finalidad y para la mejora de su desempeño profesional, lo que es coincidente con los hallazgos de Battaner et al.[18]. Sin embargo, algunos autores han puesto de manifiesto la importancia que para los empleadores tienen determinadas competencias para cuya adquisición y o consolidación, el TFG es una herramienta de enorme valor pedagógico[19].

Por lo que respecta a la percepción del estudiantado sobre sus competencias iniciales para la elaboración del TFG, las analizadas fueron las descritas en la Tabla 1, y en ella podemos apreciar que los resultados de la autoevaluación del alumnado respecto a sus propias habilidades son muy positivos, lo que es coincidente con el trabajo de Montesdeoca et al.[5] pero no se han encontrado trabajos que realicen una valoración del nivel competencial inicial de los estudiantes, sino al término del trabajo, si bien de sus resultados se puede inferir que los estudiantes participantes encontraron bastante o mucha dificultad en actividades relacionadas con las competencias que se están analizando[20]. También el trabajo de Quirós y Valls[21] permite apreciar aspectos en los que los estudiantes proponen mejorar su formación durante el Grado para mejorar sus resultados en el TFG, y que se podrían resumir en búsqueda bibliográfica y gestión de la información y en comunicación escrita (escritura académica).

La percepción del profesorado difiere de manera significativa de la del alumnado, como se mostró en la Figura 2. Las razones de esta distinta percepción pueden ser diversas, pero a lo que sí parece apuntar la literatura científica consultada es a la necesidad de mejorar la evaluación de las competencias generales y transversales a lo largo de los estudios de Grado, así como de determinar cuáles de ellas serán evaluadas en el TFG y con qué nivel de consecución[14, 21,6] . Todos estos trabajos ponen de manifiesto la infra-evaluación de estas competencias a lo largo de los estudios de Grado y también en el TFG, lo que nos permite formular como hipótesis que las percepciones de nuestro profesorado se basan, no tanto en evidencias objetivas resultantes de la evaluación, como en la experiencia resultado de su desempeño como tutores, que le permite apreciar las dificultades que experimentan los estudiantes cuando comienzan la elaboración de este trabajo académico. Sin perjuicio de que uno de los objetivos del TFG es la mejora de sus habilidades, es indudable que estás deben haber sido trabajadas y evaluadas de manera transversal a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje en el Grado, requiriendo, además que la evaluación de las competencias generales y transversales se haga de forma explícita.

5. CONCLUSIONES

Con carácter general, los y las estudiantes no consideran que la elaboración del TFG incremente su empleabilidad ni optimice sus competencias y desempeño profesional, aunque reconocen que aporta algunas mejoras a su formación, lo que hace necesario desarrollar acciones en el ámbito institucional que permitan dar a conocer la importancia de la adquisición de competencias generales y transversales, además de las específicas, a la hora de incorporarse en el mercado laboral. Promover encuentros entre estudiantes y empleadores podría ser de utilidad como elemento de motivación y apreciación del TFG.

Uno de los resultados a tomar en consideración es el desconocimiento que tiene el estudiantado respecto a los objetivos y la naturaleza del TFG, lo que nos hace considerar la necesidad de adoptar medidas desde los centros dirigidas a facilitar información sobre estos aspectos, de modo que este trabajo académico no llegue como una experiencia formativa sobrevenida, aparentemente desvinculada del resto del proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo conveniente que se lleven acabo actividades con esta finalidad en los cursos previos al inicio del desarrollo del TFG.

El alumnado participante en el estudio considera que posee las competencias instrumentales necesarias para el desarrollo de su TFG, lo que contrasta notablemente con la opinión del profesorado que percibe un escaso logro en cada una de las variables estudiadas. Esta marcada diferencia podría explicarse por una insuficiente evaluación de las competencias generales y transversales a lo largo de los estudios de Grado. En este sentido, el diseño de rúbricas de evaluación que permitan identificar el grado de consecución de dichas competencias, de manera diferenciada de las competencias específicas, podría ser de utilidad en la medida en que permitiría introducir las mejores necesarias para que los y las estudiantes puedan llegar al momento de la elaboración de su TFG en las condiciones más óptimas.

En línea con lo anterior, la introducción de actividades formativas como los debates, que ayuden a mejorar la competencia en comunicación oral, o la gamificación, con recursos como el scape room que requieran el desarrollo de habilidades para el trabajo cooperativo, pueden resultar de utilidad.

 ISBN 978-84-09-35708-6

REFERENCIAS

[1] Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Boletín Oficial del Estado nº 260 de 30 de Octubre de 2007.
[2] Ley de 29 de julio de 1943 de ordenación de la Universidad española. Boletín Oficial del Estado nº 212 de 31 de julio de 1943.
[3] Ley de 17 de 1948, por la que se modifican varios artículos de la de 29 de julio de 1943, llamada de Ordenación Universitaria. Boletín Oficial del Estado nº 200 de 18 de julio de 1948.
[4] Ley Orgánica 11/1983 de Reforma Universitaria. Boletín Oficial del Estado nº 209 de 1 de septiembre de 1983.
[5] Montesdeoca-Ramírez, D.C., Hernández Flores, C.N., Medina-Castellano, C.D. Hernández Rodríguez, J.E., Cilleros Pino, L., Díaz Hernández, M. y Corbera, J.A., "Análisis del Trabajo de Fin de Grado en estudiantes de Ciencias de la Salud de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria," VII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC Las Palmas de Gran Canaria, 19 y 20 de noviembre de 2020. < https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/76469/2/Analisis_del_trabajo_fin_grado.pdf >,117-124 (2020).
[6] Rullán, M., Fernández, M., Estapé, G. y Márquez, M.D., "La evaluación de competencias transversales en la materia trabajos fin de grado. Un estudio preliminar sobre la necesidad y oportunidad de establecer medios e instrumentos por ramas de conocimiento," REDU Revista de Docencia Universitaria 8(1), 74-100 (2010).
[7] Jato, E., Cajide, J., García, B., y Zamora, E.T., "Percepciones del profesorado universitario sobre los procesos de organización y tutorización de los trabajos de Fin de Grado,".Revista electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado 21(3), 75-91 (2018).
[8]Feather, D., Anchor, J., Cowton, C., "Supervisors' perceptions of the value of the undergraduate dissertation," The International Journal of Management Education 12(1), 14-21 (2014).
[9] Expósito, P., Freire, M.P., Martínez, F., y Del Río, M.L., "El Trabajo de Fin de Grado: resultados desde una perspectiva de pares estudiantes/tutores," REDU Revista de Docencia Universitaria 16(2),105-122, (julio-diciembre 2018).
[10] Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). "Guía de apoyo para la elaboración de la Memoria de verificación de Títulos Universitarios oficiales (GRADO y MASTER) v. 6," (2021). http://www.aneca.es/Programas-de-evaluacion/Evaluacion-de-titulos/VERIFICA/Verificacion-de-Grado-y-Master/Documentacion-y-herramientas/Guia-de-apoyo-para-la-elaboracion-de-la-memoria-para-la-solicitud-de-verificacion-de-titulos-oficiales.
[11] Martínez, P. y González, N., "El dominio de competencias transversales en Educación Superior en diferentes contextos formativos," Educ. Pesqui., São Paulo. v. 45, (2019). https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945188436.
[12] ANECA. "Marco para la autoevaluación de las universidades en la mejora de sus actuaciones en materia de empleo y empleabilidad de sus egresados y egresadas," (2021). <http://www.aneca /Documentos-y-publicaciones/Observatorio-de-la-Calidad-del-Sistema-Espanol-de-Universidades/Informes-sobre-la-mejora-de-la-calidad-al-servicio-de-los-objetivos-de-la-educacion-universitaria/Marco-para-la-autoevaluacion-de-las-universidades-en-materia-de-empleo-y-empleabilidad.
[13] Cabrera, N., López, M., Portillo, M., "Las competencias de los graduados y su evaluación desde la perspectiva de los empleadores;" Estudios Pedagógicos XLII. (3), 69-87, (2016) https://www.redalyc.org/pdf/1735/173550019004.pdf.
[14] Freire, M.P., Díaz, R., Martínez., F., Maside, J.M., Del Rio, M.L. y Vázquez, E., "Valoración del proceso de enseñanza-aprendizaje en el Trabajo Fin de Grado," REDU Revista de Docencia Universitaria.13 (2), 323-344, (mayo-agosto 2015).
[15] R Core Team. R: A lenguaje and enviroment for statistical computing. R Foundation for Satatistical Computing, Vienna, Austria. 2020. < https://www.r-project.org/index.html>
[16] Tamayo, J.A., Martínez-Román, J., Romero, J.E. y Delgado-González, L., "Añadiendo valor a los trabajos de fin de Grado: Una propuesta interdisciplinar," e-pública. Revista electrónica sobre la enseñanza de la Economía Pública, 25, 1-20, (septiembre 2019).
[17] Díaz-Agudo, B., Recio-García, J.A. y Jiménez-Díaz, G., "Metodología docente para trabajos de Fin de Grado en grupos de investigación," Actas de las JENUI. 2, 221-228 (2017). <http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=actas_jenui&page=article&op=viewArticle&path%5B%5D=353>
[18] Battaner, E., González, C. y Sánchez, J.L., "El trabajo de Fin de Grado (TFG) en las universidades españolas. Análisis y discusión desde las defensorías universitarias," RUED@, 1:43- 79 (2016) <https://bit.ly/3mwcHC6)>

[19] Cabrera, N., López, M. y Portillo, M., "Las competencias de los graduados y su evaluación desde la perspectiva de los empleadores. Estudios Pedagógicos XLII". (3), 69-87, ISSN: 0716-050X (2016) <https://www.redalyc.org/pdf/1735/173550019004.pdf>
[20] Valdés, M. y López-Cepero, J., "Precursores de la satisfacción con el TFG (TFG) en estudiantes de psicología de la Universidad de Sevilla," REDU Revista de Docencia Universitaria, 17 (2), 143-157, (julio-diciembre 2019).
[21] Quirós, C.L. y Valls, R.G., "El aporte de las asignaturas de investigación en la formación para la realización del Trabajo de Fin de Grado en estudiantes de Pedagogía. La percepción de los estudiantes," Actas XVIII Congreso Internacional de Investigación Educativa: interdisciplinariedad y transferencia (2017) https://gredos.usal.es/handle/10366/137294.

 ISBN 978-84-09-35708-6

Interpretación Remota: enseñanza de la interpretación en una nueva era tecnológica

Cristina Cela Gutiérrez[*a], Facultad de Traducción e Interpretación, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España)

RESUMEN

La nueva era tecnológica ha desplegado un amplio catálogo de métodos de comunicación, que ponen a nuestro alcance herramientas más rápidas, efectivas y funcionales de acceso a la información y que nos permiten conectar de forma directa e inmediata con cualquier parte del mundo y en cualquier momento. En este sentido, la interpretación no se ha quedado atrás y ha evolucionado a pasos agigantados a conveniencia de las necesidades que impone la sociedad, es por ello, que la interpretación remota se ha convertido en los últimos años y, especialmente desde la pandemia de la COVID-19, en una realidad y en una modalidad cada día más presente en la vida profesional del intérprete. La interpretación remota hace posible la comunicación a distancia con un intérprete profesional casi instantáneamente y con resultados eficaces. Gracias al uso de un teléfono o un ordenador, dispositivos electrónicos a la orden del día, intérprete e interlocutor pueden establecer una conexión a tiempo real, que además de suponer un importante ahorro de tiempo y dinero, permite lograr el entendimiento entre ambas partes implicadas en el acto de comunicación y, con ello, el éxito del proceso interpretativo. Nuestro objetivo es analizar la importancia de poner en práctica técnicas de interpretación remota en el aula para que nuestros futuros intérpretes cuenten con los conocimientos y recursos básicos para el desempeño de esta modalidad en su profesión. Además, estas dos técnicas permiten al estudiante un acercamiento más real al contexto comunicativo y las dificultades propias del proceso interpretativo.

Palabras clave: Interpretación, interpretación remota, acto comunicativo, proceso interpretativo, interlocutor.

ABSTRACT

A new technological era has brought a wide catalogue of communication methods within our reach. Faster, more effective and functional tools for accessing and processing information that allow us to establish a direct and immediate connection anywhere in the world and anytime. In this sense interpreting has not fallen behind taking giant steps forward in the race of innovation and adapting the needs of the society. For this reason, in the last few years and, especially since the COVID-19 pandemic, remote interpreting has become a reality and a more increasingly demanded technique in the professional life of an interpreter. Remote interpreting enables distance communication with the interpreter in real time and with positive results. Thanks to the use of a telephone or computer, electronic devices fully integrated in our daily lives, interpreter and speaker can carry out a real-time connection, what in addition to the cost and time savings, makes possible the understanding between the two parties involved in the communicative act, and consequently, the success of the interpreting process. Our purpose it to analyse the relevancy of practicing the fundamental techniques of remote interpreting in the lessons, in that way our undergraduates acquire the essential knowledge and skills to be able to work as telephone or videoconference interpreters with a certain degree of expertise. Besides, these two interpreting techniques enable the student a more real approach to the communicative context and particular difficulties of the interpreting process.

Keywords: Interpreting, remote interpreting, communicative act, interpreting process, speaker.

*cristina.cela@ulpgc.es; Tel.: 34 928 45-1741; ulpgc.es

ISBN 978-84-09-35708-6

1- INTRODUCCIÓN

Desde 1979 los planes de estudio de las Facultades de Traducción e Interpretación en España incluyen como asignatura obligatoria la interpretación. Laver (2018:68) define la interpretación como «la traducción oral hecha por un intérprete de una materia hablada en una lengua hacia otra, para el beneficio de uno o más oyentes incapaces o parcialmente incapaces de entender la lengua origen». La enseñanza de la interpretación incluye dos asignaturas, la consecutiva y la simultánea, y tiene por objeto que el futuro intérprete adquiera las destrezas y técnicas básicas para poder llevar a cabo una Interpretación de Conferencias.

Este estudio centra su atención en la interpretación simultánea, por haber sido una de las modalidades que más avances tecnológicos ha sufrido en los últimos años, debido especialmente a sus necesidades técnicas. La interpretación simultánea requiere el uso de cabinas de interpretación que garanticen un espacio de trabajo libre de ruidos, además de un equipo de sonido y microfonía, a través del cual el intérprete escucha el discurso original y pronuncia su interpretación en la lengua meta para que sea recibido simultáneamente por los receptores. La interpretación remota (IR) es el resultado de esa evolución de la nueva tecnología que se abre camino como una nueva técnica en el marco de la interpretación simultánea.

Con la COVID-19, la interpretación remota ha incrementado considerablemente su número de usuarios, no solo por parte de los clientes que solicitan este tipo de asistencia lingüística mediante canales virtuales, sino por parte de los propios intérpretes que han pasado a ofrecer la interpretación remota como técnica habitual y prioritaria de trabajo.

Con ese fin se propone un análisis de la interpretación remota (interpretación telefónica e interpretación por videoconferencia) desde un enfoque tecnológico, profesional y pedagógico; y las ventajas asociadas a su práctica en el aula con el propósito de que los estudiantes adquieran los recursos básicos para el manejo de las técnicas de interpretación, ahonden en las dificultades lingüísticas y formales, y complementen su formación académica desde una perspectiva más acorde a las necesidades profesionales de la sociedad actual.

2- LA INTERPRETACIÓN REMOTA

Hace 75 años, con motivo de la celebración de los Juicios de Núremberg, nace la interpretación simultánea, lo que supuso un antes y un después en la profesión más antigua de la humanidad: la comunicación y el entendimiento entre pueblos y países de idiomas diferentes. Los Juicios de Núremberg fueron los pioneros en implantar un sistema de cableado para la emisión del discurso interpretado. Por supuesto, este rudimentario sistema evolucionó rápidamente, ya que, aunque ofrecía muchas ventajas lingüísticas, desconocidas y novedosas hasta la fecha, tenía muchas carencias técnicas, que dificultaban la labor de escucha, entendimiento y reproducción del discurso para el intérprete.

Si nos trasladamos a una actualidad más cercana, el segundo gran cambio en la profesión del intérprete llegó con la aparición de Internet, que ha revolucionado las conexiones, las relaciones, las comunicaciones y las formas de trabajar en el mundo entero. Este avance tecnológico ha llevado de la mano la evolución y perfeccionamiento de las técnicas de interpretación remota, que están cada vez más de moda y en auge, ya que ofrecen a sus clientes una amplia variedad de posibilidades, flexibilidad para las partes implicadas en el acto comunicativo.

Laver y Mason (2018) y Braun (2015) coinciden en la definición de la interpretación remota como la modalidad de interpretación consecutiva o simultánea que mediante el uso de las herramientas tecnológicas de la comunicación es posible conectarse por teléfono o por videoconferencia con el intérprete que no está físicamente presente en el mismo lugar que los interlocutores.

No hay duda de que su principal avance radica en la inmediatez, el abaratamiento de los costes y el acercamiento comunicativo gracias a dispositivos tecnológicos al alcance de nuestra mano, incluso podríamos atrevernos a decir que se trata de una comunicación directa a golpe de clic, ya que la interpretación remota engloba dos disciplinas, la interpretación por teléfono o telefónica y la interpretación por videoconferencia. El uso de una u otra disciplina dependerá del equipo técnico accesible y del nivel de presencialidad, tal como indican Ziegler y Gigliobianco (2018: 121):

ISBN 978-84-09-35708-6

> These setups range from a traditional presence-based scenario where interpreters, main speakers and the audience are concentrated at one event location, and one or several secondary speakers are connected from a distance for a limited duration, to a situation where none of the actors within the triad, speaker-listener-interpreter, are at the same location as the others.

2.1. La interpretación por videoconferencia

Esteban Causo (2003:145) afirma que la primera videoconferencia recibió el nombre de «Symphonie Satellite» y se llevó a cabo por la ONU en 1970 para conectar a París y Nairobi. Braun (2015) afirmó que desde entonces esta técnica ha ido evolucionando gracias al interés demostrado por instituciones oficiales de la Unión Europea, como la Comisión y el Parlamento, o el École de Traduction et d'Interprétation (ETI), en su promoción y uso para paliar las necesidades lingüísticas de las mismas.

Esta técnica está especialmente extendida en el sector médico y jurídico de muchos países europeos. Cada vez es más frecuente que hospitales y juzgados cuenten con el equipamiento necesario para poder llevar a cabo una interpretación por videoconferencia. Según afirma Braun (2015):

> Many European countries have implemented videoconferencing facilities in courtrooms based on the ITU's more recent H.323 standard for videoconferences using the internet, which provides better video and audio quality than ISDN-based systems. Together with high-end peripheral equipment such as cameras and microphones, these systems can provide better support for videoconference-based interpreting than older systems. At the same time, the availability of web- or cloud-based videoconference services providing varying and unstable sound and image quality, and access to them on tablets and other mobile devices.

Para el desempeño de esta disciplina de IR, el intérprete necesita un ordenador con conexión a Internet, que le permita acceder a la plataforma de comunicación con la que tiene conexión directa con el evento. Las plataformas más empleadas en la interpretación por videoconferencia ordenadas según su frecuencia de uso son: *Zoom, Skype, Interactio, Voiceboxer, Interprefy, Google Meet* y *Kudo*. De ellas, solamente *Interactio, Voiceboxer, Interprefy* y *Kudo* son plataformas específicamente diseñadas para la interpretación por videoconferencia, sin embargo, su uso sigue siendo relativamente bajo en relación con otras plataformas genéricas como *Zoom o Skype*.

Como toda actividad profesional, esta disciplina está regulada por unos protocolos estándares, normas y glosarios recogidos en el Código para el Uso de las Nuevas Tecnologías en la Interpretación de Conferencias descritos por la Asociación Internacional de Intérpretes de Conferencias en colaboración con el Comité Técnico y de la Salud.

2.2. La interpretación telefónica

Tiene su origen en el Servicio de Interpretación Telefónica (TIS) que se crea en Australia en 1947. Por lo que se considera la técnica de interpretación remota más antigua. Se trataba de un tipo de interpretación social o para la comunidad que surgía de la gran demanda lingüística para entablar comunicación entre los locales, con el australiano como lengua oficial del país, y, la gran diversidad de lenguas de los inmigrantes (Cabrera 2016:4). A partir de entonces, el resto de los países que empezaron a recibir inmigrantes hicieron uso de la interpretación por teléfono o telefónica (Kelly 2008:13).

Los contextos más habituales donde se emplea la interpretación telefónica son centros de atención médico-sanitarios, aseguradoras, centros educativos bilingües, cuerpos de seguridad y emergencias, juzgados y agencias de viajes y turismo. Teniendo en cuenta estos escenarios deducimos que los usuarios principales son turistas extranjeros, residentes extranjeros o inmigrantes.

A nivel tecnológico, la interpretación telefónica parte de las compañías C*yraCom* y *Dualia* que ofrecen servicios lingüísticos a través de dispositivos móviles y telefónicos. Sin embargo, en España no será hasta el año 2003, cuando *Dualia* implanta sus servicios de teletraducción en algunas instituciones públicas. Evidentemente, estos protocolos estándares fueron el principio de un nuevo concepto de interpretación a distancia, ahora ya más avanzado gracias a la llegada de *Smartphones* y móviles libres con conexión a Internet. Ejemplo de ello es la aplicación móvil *Voze*,

ISBN 978-84-09-35708-6

desarrollada por *Migralingua*. *Voze* es una aplicación móvil que ofrece el servicio de interpretación telefónica en tiempo real las 24 horas y 365 días del año. Cuenta con un equipo de más de 100 intérpretes profesionales en 14 idiomas. El usuario selecciona la lengua origen y la lengua meta, realiza la llamada, activa el altavoz; el intérprete de la combinación de lenguas elegido estará al otro lado de la línea para interpretar la conversación. *Voze* permite la multiconferencia, de forma que pueden estar en línea varios usuarios a la vez. Además, ofrece un servicio de traducción u otro de traducción exprés; este último funciona como un traductor automático que traduce el texto introducido al instante. La aplicación permite registrar al usuario, creando así un área personal que recoge el histórico de llamadas, los métodos de pago, los intérpretes favoritos, etc.

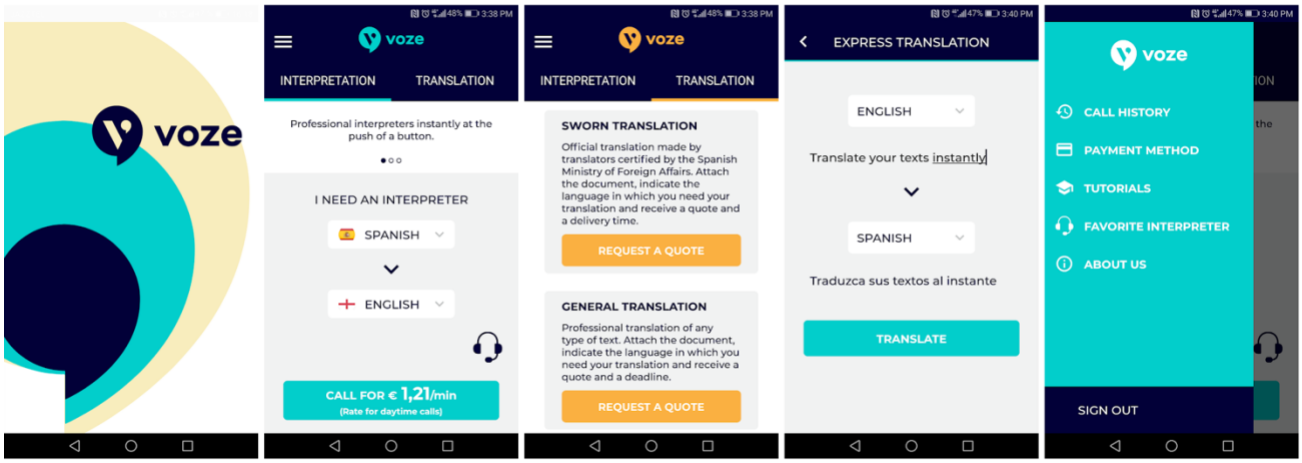


Figura 1. Aplicación móvil *Voze* para la configuración lingüística y solicitud de una interpretación telefónico o traducción.

3- NIVEL DE PRESENCIALIDAD

A partir de las definiciones de los conceptos anteriores podemos concluir que la interpretación telefónica carece de la presencialidad de los interlocutores implicados en el acto comunicativo. El trasvase lingüístico se realiza mediante los canales de entrada y salida de audio (altavoz o auriculares y micrófono) de un teléfono fijo, móvil o un ordenador con sistema de voz sobre IP. Por consiguiente, el intérprete no es capaz de visualizar ni el escenario, ni los participantes implicados en el acto y, asimismo, tampoco tiene la posibilidad de interactuar de forma directa con los hablantes. En un contexto comunicativo con estas características, el lenguaje verbal ocupa el papel fundamental y exclusivo del intercambio lingüístico, lo que deja al lenguaje no verbal completamente suprimido, cuando de otra forma llenaría el acto comunicativo de matices y serviría de refuerzo al mensaje oral.

La imposibilidad del intérprete de ver o establecer una comunicación personal y directa con sus interlocutores supone una de las grandes dificultades e inconvenientes en la transmisión del mensaje. La comunicación de naturaleza no verbal constituye del 60% al 93%, es decir, que en las interacciones con otros interlocutores transmitimos y recibimos un amplio número de mensajes de naturaleza no verbal. Precisamente, por este motivo, el lenguaje no verbal supone para el intérprete una herramienta valiosísima de información, que complementa y dota de rasgos y tonalidades el lenguaje oral. En muchos actos comunicativos, por ejemplo, la relación médico-paciente, policía- detenido, juez- acusado, etc., las señales no verbales juegan un papel clave en la expresión de las emociones y el comportamiento de los implicados en el acto, y constituyen un mecanismo de refuerzo directo sobre el lenguaje verbal.

El intérprete telefónico debe ser un profesional experimentado en la técnica y conocedor de los inconvenientes a los que se enfrenta debido a la inexistencia de señales no verbales, no solamente a nivel lingüístico, sino a nivel emocional. El grado de concentración se eleva considerablemente aumentando los niveles de estrés y presión a los que se ve sometido el intérprete antes y durante el proceso comunicativo.

ISBN 978-84-09-35708-6

Por su parte, el nivel de presencialidad en la interpretación por videoconferencia se reduce a una pantalla de ordenador a través de la cual el intérprete tiene una visión directa del ponente o ponentes intervinientes en el evento, lo que se denomina interpretación remota por vídeo monopantalla, y si además de al ponente ve a los participantes, se trata de una interpretación remota por vídeo multipantalla. En cuanto a la localización del intérprete, existen varios modos de llevar a cabo la interpretación remota por vídeo: por un lado, el intérprete puede desarrollar su trabajo desde un *hub* o cabina de interpretación o desde su propio domicilio, oficina o despacho mediante una plataforma de interpretación en línea que conecta ponente-intérprete-público. La Dirección General de Interpretación de la Comisión Europea (DG SCIC 2019:3) describe el proceso de la siguiente manera:

> Interpreters work in front of a computer screen, part of which serves as a software-based interpreter console. Moreover, the active speaker and/or a presentation and/or a shared screen are displayed on the computer screen. The interface also contains a chat function, allowing users to communicate with each other. A second screen can be used to display visual content and/or meeting documents. Listeners can follow the meeting via audio and sometimes video in a language of their choice, on their computer or smart device, wherever they are. Although conventional interpreting and language distribution equipment is not required, it can integrate seamlessly with software-based systems.

En el caso de la interpretación por videoconferencia, el intérprete debe tener en cuenta una serie de inconvenientes técnicos que pueden acaecer durante su intervención: fallos de conexión en los que pierde el contacto visual con su interlocutor o interlocutores, fallos de sonido en los que pierde la señal de audio, lo que supone una interrupción, pausa o silencio en la conexión con el discurso del ponente y esto genera para el intérprete una pérdida de información, omisión de datos, falta de fluidez en el discurso e incluso una incoherencias o ideas inconexas. Por ello, se insiste en la profesionalidad y experiencia del intérprete tanto con su tarea lingüística, como con su destreza y habilidad con las nuevas tecnologías y las aplicaciones móviles.

4. LA NUEVA ERA TECNOLÓGICA EN EL AULA

Si analizamos el panorama actual de los medios de comunicación, lo primero que nos llama la atención es la accesibilidad a dispositivos electrónicos que, mediante conexión a Internet, nos permiten el acceso a herramientas y aplicaciones avanzadas de comunicación desde cualquier ubicación del mundo, en tiempo real y con un coste mínimo. Esta dislocación de los elementos comunicativos conlleva una adaptación de la modalidad y las técnicas de interpretación. Para el intérprete cualquier alteración de la situación comunicativa supone un cambio sustancial en el desempeño de su tarea lingüística, no solo en su formación y preparación como profesional, sino también en la actualización continua de los medios técnicos, para poder adaptar su actividad laboral a los nuevos tiempos tecnológicos y las exigencias del mercado laboral.

Esta nueva era tecnológica contribuye a que cada día estemos más familiarizados con las herramientas básicas que facilitan la interpretación remota. A la orden del día, está el uso de ordenadores con programas informáticos para la realización de video conferencias y los teléfonos móviles o *Smartphones*, dispositivos que nos acompañan cada día y que facilitan nuestra comunicación instantánea. Esta revolución tecnológica a escala mundial conlleva a una creciente intercomunicación e interdependencia entre los países con el fin de potenciar sus mercados, sus políticas y su cultura. Esto sumado a la pandemia mundial por COVID-19, supone que la interpretación remota sea una de las técnicas más demandadas a la hora de contratar los servicios de interpretación. Por consiguiente, no se puede dejar pasar la oportunidad de formar al estudiante de Traducción e Interpretación en esta modalidad con el fin de que pueda contar con unas bases técnicas en el campo y no quedarse desfasado en un mercado laboral que evoluciona y se posiciona del lado de la tecnología y el avance comunicativo.

5. VENTAJAS DE SU PRÁCTICA EN EL AULA

ISBN 978-84-09-35708-6

Como se menciona anteriormente, una de las principales dificultades a las que se enfrente el intérprete telefónico o por videoconferencia, es la falta de presencialidad y contacto directo con los interlocutores y participantes en el acto comunicativo. Esto, además, de aumentar el grado de concentración y el nivel de estrés del intérprete, puede suponer una merma en la calidad de su interpretación, ya que algunas cuestiones pueden resultar ambiguas o interpretarse de la forma incorrecta. En interpretación, lenguaje verbal es la materia, es el producto de intercambio, sin embargo, el lenguaje no verbal es el aderezo, el envoltorio que lo presenta y lo matiza, y su relevancia está al mismo nivel que el lenguaje verbal. Por eso, se considera importante formar al estudiante en escenarios comunicativos, que carecen de las señales no verbales, en los que los gestos, las expresiones faciales o la postura y movimiento corporal se ven suprimidos y reducidos únicamente a la oralidad.

La práctica de las técnicas de interpretación telefónica y por videoconferencia en el aula de interpretación suponen para el estudiante una actualización y acompasamiento con la realidad profesional que les va a exigir el mercado laboral actual. Además, se considera que la práctica de las técnicas de interpretación remota permite al estudiante profundizar sus destrezas y ganar seguridad y confianza en el proceso interpretativo. En la línea de Braun y Davitti (2018:41-43) sobre los factores que influyen en el desarrollo de esta actividad, consideramos que, gracias a la práctica de la interpretación remota en el aula, el intérprete en formación conseguirá:

- adaptarse a la nueva situación comunicativa a pesar de la dislocación de los elementos comunicativos

- ser capaz de llevar a cabo una interpretación de calidad a pesar de que su posición con respecto al ponente se ve alterada

- desarrollar habilidades comunicativas que le permitan una interpretación correcta sin que la distancia o la falta de presencialidad supongan un detrimento en el desarrollo de su actividad

- conocer y experimentar las dificultades técnicas y lingüísticas de esta nueva modalidad, para que ello no afecte negativamente en los servicios que puede ofrecer como intérprete

- contribuir a la "automatización" de la interpretación, y con ello, al estudio de nuevos métodos y el diseño de un nuevo código ético de la profesión adaptado a la nueva era tecnológica y la demanda del mercado actual.

Para conocer la opinión al respecto, llevamos a cabo una encuesta entre los estudiantes de último curso del Grado y Doble Grado en Traducción e Interpretación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, en la que se les solicita que valoren su opinión en relación la necesidad de la práctica de la interpretación remonta en el aula. En total son encuestados 21 estudiantes, que cursan 4º curso del grado universitario. Los resultados no dejan lugar a dudas: el 98% de los encuestados está de acuerdo en la práctica de la interpretación remota en el aula, un 90% lo considera imprescindible para su formación como intérpretes, un 94% estima que sus capacidades y competencias como intérpretes se verían reforzadas y el 100% considera que aumentarían sus posibilidades profesionales. Con estos resultados queda probado unánimemente por parte del estudiantado de interpretación, la importancia de la práctica de la interpretación remota en su formación. Por eso, nuestro siguiente apartado está dedicado a su implementación en el aula.

6- IMPLEMENTACIÓN EN EL AULA

Para poder llevar a cabo la práctica de la interpretación remota en el aula, sería necesaria una adaptación de los sistemas técnicos: a) en el caso de la interpretación telefónica, se requiere el uso de un teléfono con manos libres y auriculares o un equipo de reproducción de sonido, que permita la intercomunicación a tres vías – intérprete, interlocutor A e interlocutor B-, y b) en el caso de la interpretación por videoconferencia, se requiere el uso de un ordenador con conexión a Internet habilitado para la realización de videoconferencias (cámara y micrófono).

ISBN 978-84-09-35708-6

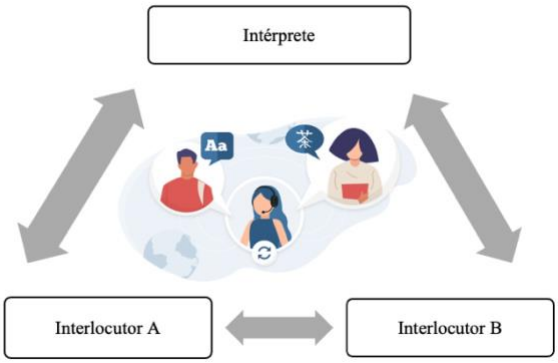


Figura 1: Comunicación telefónica a tres.



Figura 2: Interpretación por videoconferencia.

Para su puesta en práctica en el aula de interpretación se proponen incluir las siguientes actividades en la programación docente:

- conectar con personal docente e investigador de otras universidades que estén dispuestos a dar una charla o conceder una entrevista, bien por teléfono o por videoconferencia

- concertar reuniones remotas

- participar de forma remota como intérpretes en actividades organizadas por la universidad tanto dentro del espacio universitario como fuera (conferencias, charlas, reuniones e incluso defensas de trabajos de fin de grado, de fin de máster o tesis doctorales)

- interpretación telefónica de conversaciones simuladas por los propios estudiantes de interpretación enmarcadas en contextos comunicativos diversos (hospitales, juzgados, puntos turísticos de información, policía, etc.)

- aprovechar el apogeo del e-learning, que ha llegado con motivo de la pandemia sanitaria, para hacer uso del campus virtual (Moodle o plataformas similares) o programas como Teams, Google Meet, Skype o Zoom, como herramientas complementarias para la enseñanza y aprendizaje remoto de la interpretación:

> The Virtual institute is a collaborative learning platform that promotes self-regulated learning. The interface allows trainees to have their interpreting performances critiqued by teachers, tutors and peers through uploading their performance files via a web-based dual-track recording functionality (Moser-Mercer, 2015).

El campus virtual permite a los estudiantes practicar con materiales de interpretación facilitados por el profesor para su posterior evaluación individualizada, además, es una plataforma que permite crear foros de debate o discusión entre los mismos estudiantes y profesores, para comentar aspectos relacionados con la materia.

ISBN 978-84-09-35708-6

La implementación de este tipo de actividades en el aula supone una puesta en marcha de la enseñanza de la interpretación asistida por ordenador, conocida por sus siglas en inglés CAIT (*Computer Assisted Interpreting Teaching*), y que ya forma parte de los planes de estudio de otras universidades y másteres de Traducción e Interpretación, no solo a nivel europeo, sino también en España, ejemplo de ello, son la Universidad de Alicante y la de Córdoba, donde ya han instalado un programa informático que permite trabajar con ordenadores desde la propia cabina de interpretación.

Mediante este análisis se pone de manifiesto la necesidad de una formación en el campo de la interpretación, que preste especial atención a las dificultades de la técnica, la gestión del estrés, la capacidad de concentración y, sobre todo, la falta de contacto directo con el interlocutor. La enseñanza de la interpretación en el aula debe apostar por el avance y la adaptación a las nuevas tecnologías, poniendo en práctica una metodología multidisciplinar, que permita al alumnado estar actualizado en las nuevas técnicas, herramientas y plataformas de interpretación para ampliar sus capacidades y competencias profesionales y, con ello, expandir sus posibilidades de trabajo.

7- CONCLUSIONES

Como ha quedado demostrado con este análisis, la práctica de la interpretación remota en el aula de interpretación no es solo una apuesta segura a favor de la evolución y adaptación a la nueva era tecnológica, sino también de absoluta necesidad para el estudiante de interpretación, para garantizar un aprendizaje detallado y específico de esta nueva disciplina, que ya es una realidad creciente en el mercado laboral lingüístico actual.

El egresado en interpretación debe tener unos conocimientos técnicos y prácticos, que le permitan adquirir las destrezas lingüísticas esenciales para desempeñar una interpretación remota de calidad y cumpliendo con los requisitos básicos, que estipula el código deontológico de su profesión (neutralidad, fidelidad y profesionalidad).

Más allá de las creencias de muchos desconocedores de esta antigua profesión, la interpretación no es un don, ni una característica innata solo propia de unos pocos, es una actividad profesional que requiere de práctica, estudio, investigación y preparación previa, por eso, es necesario apostar por su adaptación a las nuevas tecnologías y por su implementación en el aula para formar intérpretes profesionales en la línea con la demanda actual de mercado, en definitiva, crear a intérpretes de la nueva era tecnológica.

REFERENCES

[1] Laver, J. y Mason, I., "A Dictionary of Translation and Interpreting," 2018, https://www.academia.edu/37923697/A_Dictionary_of_Translation_and_Interpreting_docx (8 octubre 2021).
[2] Braun, S., "Remote Interpreting", Mikkelson, H. y Jourdenais, R. (eds.), The *Routledge Handbook of Interpreting*. Londres y Nueva York*:* Routdledge, 352-367 (2015).
[3] Ziegler, K. y Giglioblanco, S., "Present? Remote? Remotely present! New technological approaches to remote simultaneous conference interpreting", *Interpreting and Technology*, Claudio Fantinuoli (ed.). Berlín: Language Science Press, 119-139 (2018).
[4] Esteban Causo, J.A., "La Interpretación en el siglo 21: desafíos para los profesionales y los profesores de interpretación," *Nuevas tecnologías y formación de intérpretes*. Granada: Atrio, 143-185 (2003).
[5] Cabrera, G., La interpretación a distancia: nacimiento, maduración y proyección de futuro. Valencia: Universidad Internacional de Valencia, 2016, https://www.universidadviu.es/interpretacion-a-distancia/ (9 octubre 2021).
[6] Kelly, N., *Telephone Interpreting. A Comprehensive Guide to the Profession*. Victoria, BC: Trafford, 2008.
[7] DG SCIC. *Interpreting Platforms. Consolidated test results and analysis.* Dirección General de la Comisión Europea (DG SCIS). 3, 2019. https://ec.europa.eu/education/knowledge-centre-interpretation/sites/default/files/interpreting_platforms_-_consolidated_test_results_and_analysis_-_def.pdf (10 octubre 2021).

 ISBN 978-84-09-35708-6

[8] Braun, S. y Davitti, E., "Social, pragmatic and ethical implications of distance interpreting". *Handbook of remote interpreting – SHIFT in Orality*. Amalia Amato; Nicoletta Spinolo; María Jesús González Rodríguez (ed.). Bolonia: Universidad de Bolonia, Departamento de Interpretación y Traducción. 41 – 43 (2018). http://amsacta.unibo.it/5955/1/HANDBOOK_SHIFT.pdf (15 octubre 2021).
[9] Moser-Mercer, B.,"Technology and interpreting: New opportunities raise new questions." *OEB Newsportal*, https://oeb.global/ oeb-insights/interpreting-technology/ (16 octubre 2021)

ISBN 978-84-09-35708-6

ISBN 978-84-09-35708-6

Coaching Educativo: desafios de la educación en un mundo VUCA

Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites* [a,b], Sonia Ivone Lucero[c,d], Ana María Gayol González[e]

[a]*Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería, 35017, Las Palmas de Gran Canaria.*

[b]*CPES Santa Catalina (Institutos Diocesanos), 35010, Las Palmas de Gran Canaria.*
[c]*AACOP (Asociación Argentina de Coaches Ontológicos Profesionales) – CABA – Buenos Aires – Argentina*
[d]*FICOP (Federación Internacional de Coaches Ontológicos Profesionales)- CABA – Buenos Aires – Argentina*
[e]*Universidade de Vigo, Departamento Física Aplicada, Grupo FA2, Ciencias del Mar, Lagoas-Marcosende, 36310 Vigo, España*

ABSTRACT

El propósito del presente trabajo es poner en foco el coaching ontológico en general y el educativa en particular como una herramienta de las tantas que están disponibles hoy para que tanto docentes como alumnado cuenten con una mirada diferente para transitar el mundo VUCA. Y también como puntapié inicial para ser aplicado en un futuro en las comunidades donde estamos trabajando.

Hacer referencia a desafío nos remite a pensar en herramientas, en descubrir talentos y en gestionar las emociones entre otras cosas, con las que contar para enfrentar, transitar el mundo actual y sus desafíos

El mundo viene cambiando y este cambio se ha ido acelerando cada vez más, el siglo XX! trae consigo el reto de un cambio exponencial donde la pandemia lo ha visibilizado y lo ha puesta sobre la mesa.

El mundo VUCA (Volátil, Incierto, Complejo y Ambiguo) trae consigo desafíos a todo nivel incluido el educativo. Pensamos que una de las herramientas para poder transitar y enfrentar estos desafíos es el coaching educativo.

El coaching ontológico en general y el coaching educativo en particular nace para hacerse cargo de lo que este mundo nos propone y nos desafía como educadores: prepararnos y preparar al alumnado no solo en el conocimiento, sino también en visibilizar y distinguir estos cambios, brindándoles herramientas, habilidades y competencias que lo fortalezcan para transitar este milenio y alcanzar el futuro deseado.

Keywords: Cambio, coaching educativo, mundo VUCA, educación, desafío

*E-mail: viviana.lucero@ulpgc.es, Teléfono: +34 (928) 45-18-84

1. INTRODUCTION

Como está planteado en el ABSTRACT el objetivo de este trabajo no es una investigación sino una reflexión y una mirada de la educación y el mundo Versátil, Incierto, Complejo y Ambiguo desde el Coaching Educativo.

Los cambios han acontecido a lo largo de toda nuestra historia como humanidad. En este siglo y sobre todo en la última década estos se han ido acelerando, provocando distintos desafíos.

La educación está tomada y atravesada por estos cambios y el gran desafío es hacerlo consciente y poner manos a la obra que den respuestas a la magnitud del reto que nos presenta el mundo VUCA. No podemos seguir en la misma dirección, es imperioso hacer un giro radical en el ser y en el hacer de la educación, en los métodos y en los modos de transmitir el conocimiento y crear los medios para fortalecer las habilidades comunicacionales, relacionales y la gestión emocional del alumnado. Trayendo palabras de Ackoff y Greenberg (2008) que "el objetivo de la educación debe ser el aprendizaje y no la enseñanza".

Este es otro desafío dejar de volcar los conocimientos como si el alumnado fuese solo un receptor, sin la capacidad de reflexionar, de hacer y hacerse preguntas.

La educación que invita al aprendizaje abre otras puertas y recorre otros caminos. Habilita el pensamiento crítico, un cambio de observador no solo en el alumnado sino también en los docentes, y le da prioridad a las preguntas en lugar de las respuestas. Pone al centro al alumno.

El coaching educativo, si bien, es una herramienta más entre tantas de las que hoy existen y tenemos a nuestra disposición, también es una práctica, una técnica cuyo objetivo es potenciar el desarrollo humano, del alumno/a, y

obtener mejores resultados tanto a nivel educativo como personal. Apunta a un desarrollo integral que abarca todos los dominios y teniendo en cuenta la coherencia entre el pensar, el hacer y el sentir.

Creemos que el coaching educativo sirve como guía y también como método, nos habilita un cambio de observador para enfrentar este mundo volátil, incierto, cambiante y ambiguo (VUCA) y nos brinda los modos y los medios para la gestión emocional del alumno/a en lo personal, en lo grupal y con las/os docentes. Permite surfear la ola del cambio que este mundo actual nos propone.
Este nuevo modo de estar nos desafía a soltar el viejo rol del docente que enseña, del que se piensa que tiene todas respuestas y el que todo lo sabe , al rol del líder que guía, inspira, provee preguntas, e invita a la reflexión. Es un cambio que es necesario emprender y aprender para servir y preparar al alumnado a navegar con la incertidumbre que trae consigo el mundo VUCA

2. EL COACHING EDUCATIVO COMO METODOLOGÍA

2.1 Objetivos

Los objetivos que nos planteamos con este trabajo:

- ✓ Crear un espacio que invite a desafiar las creencias limitantes sobre el modo y el ser de la educación.
- ✓ Brindar herramientas para que el docente observe su rol y le permita hacerse preguntas sobre su estar y los desafíos que trae el mundo VUCA.
- ✓ Abrir un ámbito de reflexión para posibilitar la pregunta sin necesidad que surja la repuesta de manera inmediata
- ✓ Desafiar los viejos modos de hacer y conocer los retos que el mundo VUCA trae consigo.

 ISBN 978-84-09-35708-6

2.2 Coaching Ontológico

Podemos decir que: " el Coaching Ontológico es una profesión comprometida con la expansión del potencial personal basado en el Aprendizaje Ontológico dentro de un Marco constructivista con una Perspectiva Sistémica"

El Aprendizaje Ontológico hace referencia a un aprendizaje en tres niveles relacionados con la:

- Capacidad de Acción, esto tiene que ver que para lograr otros resultados realizar otras acciones pero dentro del mismo espectro que observa.

- Manera de Observar, acá ocurre un desplazamiento, el coachee puede ver cosas, pararse desde otro espacio, mirar con otros ojos, lo que antes de esto no podía hacer.

- Transformación, aquí se produce un cambio más profundo, es posibilitante para llegar a una forma de ser creativa, innovadora, una manera de pararse distinta frente al mundo y frente a sí mismo.

2.2.1. Postulados del coaching ontológico:

- Interpretamos a los seres humanos como seres lingüísticos. Estamos inmersos y atravesados por el lenguaje.

- El lenguaje es generativo, el lenguaje crea realidades, en el lenguaje vamos siendo y vamos creando mundos.

- El ser humano se crea a sí mismo en el lenguaje y a través de él.

Estos postulados rompen un viejo paradigma, pensar al lenguaje más allá de la comunicación entre los seres humanos, que según lo que digo, lo que me digo, lo que me dicen voy habilitando mundos y creando realidades, que puedo alimentar o desafiar viejas creencias ya sean estas limitantes o posibilitantes.

Nos abren la puerta como docentes y como comunidad educativa para ir cambiando de observador, transformando; crear un espacio que llame a la reflexión, a hacerse preguntas, a reinventarnos a través del lenguaje, retar viejas creencias y diseñar el futuro deseado de la educación que esté a la altura de los desafíos del mundo actual que prepare al alumnado a transitarlo.

2.2.2. Principios del coaching Ontológico:

- Del observador: Este principio dice que: "No sabemos cómo son las cosas, solo sabemos cómo las observamos o cómo las interpretamos. Vivimos en mundos interpretativitos. Solo podemos intervenir en aquellos mundos que podemos observar"

  Tiene que ver con hacer un desplazamiento, ampliar la mirada, cambiar de posición. Mirar más allá de lo que veo como docente, como alumno/a y ahí surgen las preguntas: ¿que observo ahora que antes no veía?, ¿qué acciones me están ahora disponibles? , ¿qué emociones me toman?

ISBN 978-84-09-35708-6

- De la acción: "no solo actuamos de acuerdo a cómo somos, también somos de acuerdo a como actuamos. La acción genera el ser."

  En la medida en que hagamos las mismas cosas, que repitamos acciones, se va definiendo quiénes estamos siendo.
  Observar nuestro accionar y salir de la transparencia nos permite cambiar de rumbo; si nos damos cuenta que por dónde vamos nos lleva a resultados no deseamos u obtenemos más de lo mismo. Nos posibilita dejar de repetir viejos patrones o modelos, que como organización educativa han delimitado un cierto accionar, un modo de ser y un modelo a seguir que ya no está a la altura de lo que propone el siglo XXI.

1- Del sistema: "La acción de toda entidad resulta de su propia estructura y de la estructura del sistema en el que se desenvuelve. Eso define su ámbito de acciones posibles. Dentro de ese ámbito puede estar la capacidad de introducir transformaciones en ambas estructuras."

   La educación y por ende toda la comunidad educativa está atravesada por un sistema político, un mismo devenir histórico y cultural, que nos va definiendo y definiendo las acciones posibles, rayando una cancha. Observarlo permite encontrar otras acciones que antes no estaban disponibles, descubrir otros modos de ser, de estar, pudiendo lograr resultados que quizá no imaginaba ni pensaba. En la medida que se transforma la entidad, también se va transformando el sistema.

Podemos agregar que cuando cambiamos la forma de ver las cosas las cosas que vemos cambian de forma. Para que estas cambien de forma tenemos que cambiar de posición.

¿Qué necesita descubrir la comunidad educativa en general, los docenes en particular para cambiar de posición y desafiar los espacios de ceguera sobre el mundo VUCA?

2.3 Coaching Educativo

Para enfrentar y encontrar las herramientas que nos permitan hacernos cargos de los desafíos que este mundo volátil, incierto, complejo y ambiguo el coaching educativo puede sernos de gran utilidad.

El coaching educativo trabaja y pone el foco para expandir el potencial del alumnado para que este sea protagonista de su propio aprendizaje y de diseñar el futuro al que desea y quiere alcanzar.

2.3.1. Objetivos del Coaching Educativo

- ✓ Mejorar el rendimiento del alumnado permitiendo un aumento del disfrute y una disminución en la frustración.
- ✓ Que cada alumno/a desarrolle sus talentos, conozca y refuerce sus dones y trabaje sobre sus áreas de mejora.
- ✓ Brindar las herramientas para que el aprendiz pueda insertarse en el mundo laboral actual.
- ✓ Que pueda conocer la realidad que este siglo trae consigo para que potencie sus recursos y los ponga al servicio allí donde le quiera estar.
- ✓ También que se sienta implicado, comprometido y responsable de su hacer y de su aprendizaje.
- ✓ Propone un cambio del viejo rol que el docente venía cumpliendo y ejerciendo y comenzar a experienciar el rol de líder, de guía, de motivador, y crear las condiciones propicias para el aprendizaje individual y como equipo del alumnado.

2.3.2. Principios del coaching educativo

Podemos mencionar al menos tres principios del coaching educativo:

- La conciencia de tener a mano, en el radar el lugar al que se quiere llegar, el resultado a lograr, la meta a alcanzar. Se potencia aquí la reflexión, la observación y la escucha.

ISBN 978-84-09-35708-6

- La autocreencia de saber que se puede lograr lo que se desea o de arbitrar los medios para que así sea.
  Se trabaja el valor, la autoestima y la confianza. Estas son fundamentales para adaptarnos al cambio de este mundo VUCA y los desafíos que este trae. Permite por ejemplo tomar la decisión cuando levar las velas de nuestro velero o cuando bajarlas para navegar la incertidumbre que el mundo actual nos presenta.
- La responsabilidad, hacerse cargo de trabajar la voluntad y la perseverancia para lograrlo.
  Ésta es la capacidad o la habilidad para responder a los retos, compromisos asumidos y tomar las decisiones.
  Es importante trabajar en el alumnado el trabajo de su responsabilidad frente a la tarea, a lo propuesto por el docente y frente a su aprendizaje. Que se sienta protagonista y artífice de su futuro que lo diseña en el hoy con el trabajo cotidiano en el aula y su estar en general. El logro de los resultados solo depende del alumno/a y no del docente-coach.

2.3.3. Inteligencia emocional

Es importante trabajar y poner el foco en las emociones, es un cambio neurálgico y fundamental que debe plantearse la educación y todo el sistema educativo. Para poder lograr la confianza, la autoestima, el compromiso es fundamental que cada actor no solo conozca que emoción lo toma sino sobre todo poder gestionar dicha emoción.

Goleman nos dice que la inteligencia emocional es la capacidad para reconocer las emociones propias y ajenas y la habilidad para gestionarlas.

No podremos enfrentarnos a los retos del mundo actual sino trabajamos en nosotros y en el alumnado la capacidad de reconocer las emociones. Están abren y cierran posibilidades, nos van marcando la cancha. Cuando estoy en una determinada emoción tengo disponibles ciertas acciones y otras no. Por ejemplo si estoy en el enojo tendré disponible el golpear la mesa, gritar y no tendré disponible la escucha. Gestionar esta emoción sería pasar del enojo que destruye al enojo que resuelve.

Pensamos que es importante reconocer que las emociones no son ni buenas ni malas, nos vienen a mostrar un espacio de posibilidades que nos está disponible y otros no; son maestras y traen consigo una gran sabiduría.

Por lo tanto otro gran desafío de los que venimos trayendo es tener en nuestro radar y trabajar en las aulas la inteligencia emocional, recurso y talento poderoso para transitar la incertidumbre y la volatilidad de nuestros tiempos.

2.4 Acerca del mundo VUCA

El vocablo VUCA surge primero en el ejército norteamericano a partir de la finalización de la guerra fría. Luego se fue extendiendo al mundo de los negocios y hoy abarca a toda la sociedad para significar que estamos en un mundo donde el cambio es constante.

El termino VUCA proviene de las siglas en inglés

V→ Volátil (Volatility): una determinada situación está compuesta e interconectada por muchas partes , donde intervienen muchas variables. Debido a esto a veces es difícil controlar el origen y el impacto de ese hecho.

Es aquello que no perdura en el tiempo

U→ Incertidumbre (Uncertainty): apela a algo impredecible e inesperado. Incierto no solo en su aparición sino en su duración y a donde nos lleva. Un ejemplo concreto vivido por toda la humanidad es la aparición del virus provocando la pandemia y exigiéndonos a cambiar de hábitos y modos de hacer.

C→ Complejidad (Complexity): Existen una multiplicidad de fuerzas, una mezcla de asuntos, una ruptura de causa-efecto y una confusión generalizada.

A→ Ambigüedad (Ambiguity): Hay una distorsión de la realidad, ocurren malentendidos y los significados diferentes de las condiciones: confusión entre la causa y el efecto que esta provoca.

ISBN 978-84-09-35708-6

Frente a esto que nos trae el mundo VUCA podemos trabajar y poner el foco en:

V→ la visión, hacer el cambio de observador, tener una multimirada de la situación. Dejar de ver a los docentes como meros transmisores de conocimiento y al alumnado como simples receptores.

El ampliar la mirada y el cambio de rol del que enseña al de líder puede permitirnos tener una visión más clara y contrarrestar esa volatilidad.

U→ el entendimiento, como talento para surfear la ola y para encontrar oportunidad donde antes como educadores encontrábamos amenazas.

El entendimiento, la comprensión nos permite pasar de la incertidumbre a ir tomando riesgos a corto plazo y crear espacios para que el alumnado pueda experienciar esto. Motivar al alumnado a la planificación y al diseño de su futuro partiendo del presente en que se encuentra.

C→ la claridad. Frente a algo complejo proponer crecer y desarrollar el orden frente al caos que trae la complejidad. Brindar al alumnado un método que le haga crecer en el orden y la claridad frente a su aprendizaje y a los resultados que quiere lograr.

A→ la agilidad. Desarrollar en los docentes y en el alumnado una comunicación ágil, el poder conversacional y una habilidad relacional entre sus pares, entre alumnos y docentes y con la comunidad toda.

Interpretamos que es imperioso el cambio en el hacer, en el cómo, además de ser conscientes de los desafíos que tiene la educación del siglo XXI, lo que el mundo VUCA propone

3. RESULTADOS ESPERABLES Y DESEADOS

Los resultados que se esperan lograr son:

- ✓ Hacer un cambio de observador en el docente en donde la finalidad no es enseñar sino buscar y potenciar el rendimiento y creatividad de cada alumna/o.
- ✓ Que la comunidad educativa pueda contrarrestar los efectos del mundo VUCA brindando herramientas para afrontar los desafíos de navegar en la incertidumbre.
- ✓ Que el coaching educativo sea reconocido además de una herramienta como un modo de hacer que le permitan a cada integrante del sistema educativo trabajar en los talentos, las competencias y en las habilidades tanto relacionales como comunicacionales.
- ✓ Que la educación tome como desafío y brinde los medios para que tanto alumno/a como docente aprenda no sólo a reconocer, sino también a gestionar sus emociones.
- ✓ Que cada alumna/o se comprometa con su aprendizaje y sea protagonista del mismo, reconociendo sus recursos y siendo consciente de sus áreas de mejora.
- ✓ Que la organización educativa toda pueda desafiar sus creencias y que cada actor pueda tomar conciencia, trabajar su autocreencia y hacerse cargo del cambio.
- ✓ Que el alumnado disponga de las herramientas, la capacidad, y la habilidad para transitar el mundo VUCA y todo lo que este trae y que es un desafío.

ISBN 978-84-09-35708-6

Concretamente frente al mundo VUCA

- ✓ Que se desarrolle una visión sobre el mundo y sobre sí mismo que contrarrestre lo volátil y lo poco duradero de las cosas, los métodos y las formas.
- ✓ Transformar en riesgo la incertidumbre y ver como oportunidad lo que la celeridad del cambio trae.
- ✓ Que sirva para motivar al orden y a la planificación. Que tanto el docente como el alumnado sea consciente de lo que quiere y diseñe el futuro al que desea alcanzar.
- ✓ Frente a la ambigüedad que se pueda tener la herramienta que permita la anticipación y la agilidad ante los obstáculos que se pudiesen presentar en la educación y en el modo de resolver de parte. de los docentes y el alumnado
- ✓ Que como educadores se pueda tener una visión global, del todo con una mirada local, del aula y de cada alumno/a en particular.
- ✓ Que se promueva y motive el trabajo en equipo y multidisciplinario de toda la comunidad educativa

4. CONCLUSIONES

Es fundamental que hagamos un giro radical en la educación, en el qué y en el cómo para poder brindar herramientas y preparar al alumnado a transitar el desafío constante que implica el mundo VUCA.

Un desafío en sí mismo es el cambio constante que trae la volatilidad y la incertidumbre, la educación no puede quedar ajena de este nuevo devenir que este trae que es fundamental a la sociedad en general y la comunidad educativa en particular.

Es todo un reto crear los métodos y los modos para transitar un mundo que acelera el cambio, que lo que sirve y es útil hoy, mañana ya no lo es. Por eso es importante tener una visión clara, con ideas que también lo sean, con la agilidad y la anticipación necesarias para responder ante cualquier tipo de obstáculo.

Seguir en el mismo rumbo no solo es quedar afuera y dejar fuera al alumnado sino también es sostener la frustración, no que aumente la repitencia, que no se disfrute del aprendizaje ni el paso por el sistema educativo de las/os alumnas/os.

Reconocemos en el coaching educativo la herramienta, si bien no sería la única, que aporta y que sería de posibilidad para enfrentar los desafíos del mundo VUCA.

Otro reto a enfrentar es el cambio del sistema donde el rol docente está basado en alguien que enseña, que es el que sabe a un sistema donde el rol del docente sea el de guiar, inspirar, motivar y crear espacio para que el alumn@ se pregunte, analice y encuentre su mejor versión y el futuro al que desea llegar, alcanzar y lo habilita para transitar el mundo actual.

Una parte importante de la educación y de todo aprendizaje es poner el foco, la mirada en las emociones, dejar de ser analfabetos emocionales para que tanto docente y alumno observen y distingan que emoción o emociones los toma, gestionarlas y que estas no obstaculicen el aprendizaje, las relaciones, la comunicación y nuestro estar y hacer en el lugar que estemos.

¿Qué creencias que juzgamos limitantes tenemos que soltar? ¿Qué viejos modos de ser y de hacer ya no nos sirven para caminar este mundo volátil, incierto, cambiante y ambiguo?

ISBN 978-84-09-35708-6

REFERENCE LINKING

website: Educación en entornos VUCA (iebschool.com)

REFERENCES

[1] AAPC (Asociación Argentina Profesionales del Coaching), Significación del Coaching ontológico constructivista y Sistémico (2015). Buenos Aires Argentina, Editorial Leven Anclas
[2] Echeverría, Rafael, Ontología del Lenguaje, Santiago de Chile (2007), Editorial Granica
[3] Echeverría, Rafael, Por la senda del pensar Ontológico, Santiago de chile, (2010), Editorial Granica
[4] Lucero, E., Lucero, S., & Gayol, A. (2021) "El Coaching Educativo. Más que una herramienta para el siglo 21".I Congreso de Neurociencia y educación: Hacia una relación recíproca entre la práctica y la investigación acerca del aprendizaje. 27 de marzo 2021, Santiago, Chile
[5] Lucero, S. (2021) Tesina Investigación Coaching Asistido con Caballos, abril 2021, Mendoza, Argentina.
[6] Ackoff, R. y Greenberg, D. (2008) Turning learning right side up. New Jersey, USA: Wharton School Publishing.
[7] Fundación AULA-SMART, Curso Coaching Educativo, Málaga, España (2014)

 ISBN 978-84-09-35708-6

¿Qué características del estudiante influyen en la transferencia al puesto de trabajo de las competencias adquiridas en la movilidad internacional?

Francisca Rosa Álamo-Vera, Lidia Hernández-López, José Luis Ballesteros-Rodríguez, Claudia Benítez-Núñez y Petra De Saá-Pérez
IDeTIC – Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es indagar en aquellas características de los estudiantes de turismo de la ULPGC que influyen en la transferencia efectiva a su puesto de trabajo actual de las competencias adquiridas durante su experiencia de movilidad internacional. En concreto, con esta nueva investigación se tratará de completar el análisis sobre la transferencia al puesto de trabajo de las competencias adquiridas durante la movilidad Erasmus+ que fueron identificadas en el trabajo titulado "Development of competences in tourism higher education through Erasmus+ program" y que fue presentado en el congreso InnoEducaTIC del año 2019. Para ello, se ha realizado una encuesta a 100 de los 188 estudiantes que participaron en el estudio anterior y que actualmente trabajan en el sector turístico. Los resultados del estudio revelan que la motivación por la transferencia, la autoeficacia y la autorresponsabilidad son atributos individuales que contribuyen a que los egresados transfieran al puesto de trabajo las competencias adquiridas durante su experiencia de movilidad internacional cuando eran estudiantes del Grado en Turismo de la ULPGC.

Palabras clave: Características de los estudiantes, graduados en turismo, Erasmus+, adquisición y transferencia de competencias

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente siguen existiendo numerosos interrogantes en el ámbito de la educación y en la industria turística sobre las competencias que deben presentar los egresados en turismo, así como cuáles son los mejores mecanismos para formar a estudiantes competentes para trabajar en el mercado turístico. En esta línea, el programa Erasmus+ tiene como uno de sus objetivos principales mejorar el nivel de competencias y habilidades de los estudiantes, con el propósito de eliminar la brecha entre el mundo académico y el laboral, existiendo numerosos estudios que afirman que una experiencia en el extranjero en ámbitos educativos permite mejorar las oportunidades en el mercado laboral [1]. En un trabajo anterior [2] se realizó una encuesta sobre las habilidades y actitudes de los estudiantes que habían hecho estancias de movilidad, demostrando que existen diferencias notables entre las competencias que adquieren los estudiantes que se van al extranjero y los que no, revelando que esa experiencia contribuye al aumento de las oportunidades de trabajo para los egresados con experiencias de movilidad. En nuestro estudio previo [3] se demostró que la adquisición de competencias desarrolladas en el programa de movilidad Erasmus+ (curiosidad y tolerancia a la ambigüedad, comportamiento cívico e intercultural, toma de decisiones, serenidad y confianza, habilidades interpersonales y vigor) estaba fuertemente correlacionada con las expectativas laborales de los 188 estudiantes participantes. Por tanto, se puede afirmar que las competencias adquiridas durante una estancia de movilidad internacional son un factor crucial que complementa la capacidad del individuo en su futuro puesto de trabajo [4,5].

Por otra parte, los cambios de comportamiento que se esperan del egresado en su entorno laboral una vez terminada la formación están condicionados tanto por factores contextuales de ese nuevo entorno como por las propias características del formado [6]. Así, aspectos relacionados con el propio puesto de trabajo, la relación con superiores o la cultura de la organización van a incidir sobre la transferencia a su puesto de trabajo de los conocimientos y competencias adquiridos durante la formación [7]. Por ello, la percepción de los graduados acerca de la facilidad que el propio entorno de trabajo

ISBN 978-84-09-35708-6

proporciona para transferir los conocimientos y habilidades aprendidos al lugar de trabajo condicionará el propio aprendizaje [8, 9]. En cuanto a las características individuales, pueden incidir sobre la transferencia al puesto de trabajo de los conocimientos y habilidades aprendidos durante la etapa formativa destacan la propia habilidad cognitiva del formado, su escrupulosidad en el trabajo, o la motivación por participar en la formación [10].

Sin embargo, a pesar de la existencia de numerosos estudios sobre los atributos individuales de los formados y, más concretamente, de sus capacidades, habilidades, motivaciones y personalidad, los resultados sobre su efecto en la transferencia de formación no son del todo concluyentes [10, 11]. Existe una amplia variedad de variables relacionadas con las características individuales (e.g., amabilidad, extraversión, apertura a la experiencia, educación, experiencia, etc.) cuya influencia no puede ser afirmada tan categóricamente. Por esta razón, se sigue considerando necesario incidir en el estudio de cómo las características personales de los graduados influyen sobre sus esfuerzos por transferir los conocimientos y competencias aprendidas a sus puestos de trabajo. Sobre la base de estas consideraciones, con este trabajo se tratará de responder a la siguiente cuestión

¿Qué atributos individuales (motivación, autoeficacia y autorresponsabilidad) influyen en la transferencia al puesto de trabajo de las competencias adquiridas durante la movilidad internacional?

A fin de conseguir los objetivos propuestos, el trabajo se ha estructurado de la siguiente manera. Tras esta introducción se definirán los conceptos objeto de estudio, para posteriormente explicar el proceso metodológico seguido a lo largo del trabajo, así como los principales resultados obtenidos en el desarrollo empírico. Finalmente, se presentan las conclusiones e implicaciones prácticas del trabajo.

2. ATRIBUTOS INDIVIDUALES

En este trabajo se han considerado tres variables relacionadas con las características del formado: motivación hacia la transferencia, autoeficacia hacia la transferencia y autorresponsabilidad. A diferencia de los otros rasgos de la personalidad, como la amabilidad o la extraversión, se considera que estas tres variables pueden ser abordadas con mayor facilidad por las instituciones educativas, lo que hace interesante dilucidar su influencia real sobre la transferencia de formación. En este sentido, se coincide con lo establecido por quienes consideran que entre las líneas más prometedoras para lograr la transferencia de formación en la práctica está el incidir en la motivación del formado, pero también en diseñar los programas formativos con el fin de mejorar la autoeficacia posformación de los graduados [10].

2.1. Motivación por la transferencia

La motivación por la transferencia se vincula con la intencionalidad, la intensidad y la persistencia de aquellos esfuerzos que el individuo realiza para usar las habilidades y conocimientos aprendidos en la formación, en el puesto de trabajo [12, 13]. Estudios previos [13] consideran que la motivación hacia la transferencia está relacionada con la disposición del formado y puede ayudar a que los cambios en su comportamiento sean más rápidos y profundos.

2.2. Autoeficacia

La autoeficacia hacia la transferencia se refiere a la creencia que el individuo tiene de que es capaz de aplicar en su puesto de trabajo las habilidades y conocimientos adquiridos en la formación [12]. La autoeficacia está muy vinculada con teorías que explican la motivación, tales como la teoría de fijación de objetivos o la teoría del comportamiento planificado [13]. Así, la autoeficacia incide en la disposición del formado para transferir su formación. [10, 13]

 ISBN 978-84-09-35708-6

2.3. Autorresponsabilidad

La autorresponsabilidad, del término en inglés *accountability*, se define como la "[...] rendición de cuentas ante audiencias por alcanzar ciertos estándares prescritos, cumpliendo así obligaciones, deberes, expectativas y otras responsabilidades" [14]. El éxito en la transferencia de la formación no solo se basa en la expectativa de que el conocimiento y las competencias aprendidas sean objeto de dicha transferencia, sino también del sentido de responsabilidad que muestra el empleado por hacerlo sin sentirse impulsado por inductores externos [15, 16].

3. METODOLOGÍA

3.1. Muestra

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, se ha elaborado un estudio cuantitativo en el que han participado 100 de los 188 estudiantes del Grado en Turismo de la ULPGC que formaron parte de la muestra del primer estudio, por haber realizado una estancia internacional a través el programa Erasmus+, y que actualmente trabajan en el sector turístico. Tras contactar con ellos vía e-mail o telefónicamente, se consiguió localizar a 105 graduados que aceptaron la invitación para participar en la segunda fase del estudio. Cinco de ellos no fueron incluidos en la muestra final al no estar desempeñando puestos de trabajo relacionados con la industria turística.

En cuanto al perfil de los participantes (véase tabla 1), se observa que el 65% de los encuestados son mujeres y el 51% tienen menos de 25 años. La mayoría realizó su estancia de formación Erasmus+ en Alemania (52%) y Reino Unido (27%). Además, el 67% realizó una estancia de un semestre y el 59% ha tenido otras experiencias de movilidad internacional además del Erasmus+.

Tabla 1. Datos de los encuestados

Variables		Número de encuestados	% de encuestados
Género	Hombre	35	35%
	Mujer	65	65%
Edad	Menos de 25 años	51	51%
	25 años o más	49	49%
País de estancia	Alemania	52	52%
	Reino Unido	27	27%
	Otros	21	21%
Duración de la estancia	Semestre	67	67%
	Año completo	33	33%
Realización de otra experiencia internacional	Sí	59	59%
	No	41	41%

3.2. Variables

Para recabar los datos del estudio se diseñó un cuestionario con escala Likert de cinco puntos donde se abordaban las diferentes cuestiones relacionadas con el proceso de transferencia al puesto de trabajo de las competencias adquiridas durante el Erasmus+, a saber, transferencia de las competencias adquiridas, motivación hacia la transferencia, autoeficacia y autorresponsabilidad.

Transferencia de competencias adquiridas**.**

Para medir esta variable, se ha utilizado una escala compuesta por siete ítems en la que los encuestados expresaron su grado de acuerdo o desacuerdo respecto a las competencias adquiridas durante el Erasmus+ [3] que han aplicado en sus puestos de trabajo actuales. La validez y la fiabilidad del constructo han sido comprobadas mediante un análisis factorial exploratorio y el estadístico Alpha de Cronbach (véase tabla 2).

ISBN 978-84-09-35708-6

Tabla 2. Resultados del análisis factorial exploratorio para la transferencia de competencias adquiridas en el Erasmus+

	Com.	C.F.	Alfa
En mi puesto de trabajo he aplicado las competencias…			
relacionadas con la apertura hacia otras culturas	0,705	0,840	0,910
relacionadas con la autoconfianza	0,695	0,833	
relativas al desarrollo de una mayor conciencia europea	0,433	0,658	
relacionadas con la capacidad para tomar decisiones y resolver problemas	0,722	0,850	
relativas a la capacidad de trabajo autónomo	0,718	0,847	
interpersonales	0,747	0,865	
idiomáticas	0,669	0,818	
Porcentaje de varianza aplicada: 66,993	Prueba de esfericidad de Bartlett: 459,190		
Índice KMO: 0,894	Significación: 0,000		

Motivación hacia la transferencia.

La motivación de los participantes hacia la transferencia de las competencias adquiridas se ha medido a través de una escala compuesta por cinco ítems elaborada a partir de trabajos previos [11, 17]. En la tabla 3 se observa el análisis factorial exploratorio elaborado y la validez y fiabilidad de la escala.

Tabla 3. Resultados del análisis factorial exploratorio para la motivación hacia la transferencia

	Com.	C.F.	Alfa
Con relación a las competencias adquiridas…			
he intentado utilizarlas en el trabajo	0,801	0,895	0,935
he reflexionado en cómo utilizarlas en el trabajo	0,785	0,886	
he buscado oportunidades para usarlas	0,763	0,873	
me han sido útiles para solucionar problemas del trabajo	0,789	0,888	
me han ayudado a hacer mejor mi trabajo	0,846	0,920	
Porcentaje de varianza aplicada: 79,661	Prueba de esfericidad de Bartlett: 453,582		
Índice KMO: 0,847	Significación: 0,000		

Autoeficacia.

Para medir la autoeficacia de los encuestados hacia la transferencia, se ha elaborado una escala compuesta por tres ítems siguiendo a trabajos anteriores [18]. La fiabilidad y validez de la escala han sido comprobadas mediante el estadístico Alpha de Cronbach y un análisis factorial exploratorio (véase tabla 4).

Tabla 4. Resultados del análisis factorial exploratorio para la autoeficacia

	Com.	C.F.	Alfa
Con relación a las competencias adquiridas he tenido confianza…			
en mi capacidad para usarlas en el trabajo	0,909	0,954	0,962
en mi capacidad para utilizarlas incluso en situaciones difíciles	0,948	0,974	
en mi capacidad para superar los obstáculos a la hora de aplicarlas	0,933	0,966	
Porcentaje de varianza aplicada: 93,017	Prueba de esfericidad de Bartlett: 348,600		
Índice KMO: 0,766	Significación: 0,000		

Autorresponsabilidad.

La autorresponsabilidad (o rendición de cuentas *motu propio*) que presentan los encuestados ha sido medida a través de una escala elaborada a partir de trabajos anteriores [16, 19] y que está compuesta por tres ítems que valoran el grado de acuerdo o desacuerdo respecto a la responsabilidad personal de aplicar en el puesto de trabajo las competencias adquiridas durante el Erasmus+ (véase tabla 5).

ISBN 978-84-09-35708-6

Tabla 5. Resultados del análisis factorial exploratorio para la autorresponsabilidad

	Com.	C.F.	Alfa
Con relación a las competencias adquiridas…			
he podido controlar su uso en mi trabajo	0,808	0,899	0,930
ha sido mi responsabilidad aplicarlas para realizar mejor mi trabajo	0,911	0,954	
ha sido mi responsabilidad aplicarlas para mejorar mi rendimiento	0,915	0,957	
Porcentaje de varianza aplicada: 87,805	Prueba de esfericidad de Bartlett: 265,648		
Índice KMO: 0,729	Significación: 0,000		

4. RESULTADOS

Con el objetivo de identificar si existen diferencias significativas en la transferencia al puesto de trabajo de las competencias adquiridas durante la experiencia Erasmus+, así como con el nivel de motivación, auoteficacia y autorresponsabilidad de los participantes, según su perfil sociodemográfico se han realizado varios análisis estadísticos (pruebas *t* para muestras independientes y análisis de varianza de un factor). Los resultados de dichos análisis revelan la existencia de diferencias de medias estadísticamente significativas sólo para la edad, siendo los trabajadores más jóvenes los que consideran que tienen más autoeficacia y autorresponsabilidad para transferir las competencias adquiridas al puesto de trabajo (véase tabla 6).

Tabla 6. Diferencias de medias según la edad

Variables	Edad	N	Media	t (p)
Transferencia de competencias adquiridas	Menos de 25 años	51	0,148	-1,523 (0,143)
	25 años o más	49	-0,154	
Motivación	Menos de 25 años	51	0,043	-0,434 (0,130)
	25 años o más	49	-0,044	
Autoeficacia	Menos de 25 años	51	0,104	-0,105 (0,035)
	25 años o más	49	-0,011	
Autorresponsabilidad	Menos de 25 años	51	0,014	-0,142 (0,081)
	25 años o más	49	-0,015	

Adicionalmente, se consideró oportuno analizar si existían diferencias significativas entre aquellos participantes que habían tenido otras experiencias internacionales diferentes a la Erasmus+ (véase tabla 7). Los resultados revelan que aquellos encuestados que han contado con dicha experiencia adicional muestran mayores valores medios de motivación, autoeficacia y autorresponsabilidad.

Tabla 7. Diferencias de medias si se tienen otras experiencias de movilidad internacional

Variables	Otra experiencia de movilidad	N	Media	t (p)
Transferencia de competencias adquiridas	Sí	59	0,143	-1,728 (0,689)
	No	41	-0,205	
Motivación	Sí	59	0,167	-2,029 (0,020)
	No	41	-0,240	
Autoeficacia	Sí	59	0,233	-2,899 (0,005)
	No	41	-0,335	
Autorresponsabilidad	Sí	59	0,242	-3,026 (0,016)
	No	41	-0,349	

ISBN 978-84-09-35708-6

Finalmente, la tabla 8 muestra la correlación existente entre los atributos individuales de los encuestados y la transferencia al puesto de trabajo de las competencias adquiridas durante la movilidad internacional. Tal y como se desprende de los resultados alcanzados, se observa la existencia de una correlación positiva y significativa entre la motivación (r=0,629; p<0,001), la autoeficacia (r=0,630; p<0,001) y la autorresponsabilidad del encuestado (r=0,489; p<0,001), y la transferencia al puesto de trabajo de las competencias adquiridas durante la movilidad internacional, lo que permite afirmar que cuando se poseen los tres atributos individuales analizados mayor será la transferencia al puesto de trabajo de las competencias adquiridas durante el Erasmus+.

Tabla 8. Correlaciones entre las variables

	Correlación de Pearson
Motivación	0,629***
Autoeficacia	0,630***
Autorresponsabilidad	0,489***
Variable dependiente: Transferencia al puesto de trabajo de las competencias adquiridas durante la movilidad Erasmus+ *** = p<0,001	

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En la presente investigación se ha analizado la transferencia al puesto de trabajo de las competencias adquiridas durante la estancia de movilidad Erasmus+ de un colectivo numeroso de estudiantes del Grado en Turismo de la ULPGC, que había participado en una investigación previa sobre la identificación de las competencias adquiridas durante su experiencia de movilidad internacional [3]. Más específicamente, de los 188 estudiantes que participaron en la investigación inicial, en esta ocasión se ha logrado encuestar a 100 de ellos, lo que ha permitido analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la posterior transferencia al puesto de las competencias adquiridas. Con este estudio se realiza una importante contribución académica a la literatura sobre transferencia de formación, al poder proporcionar evidencias teóricas y empíricas sobre el proceso completo de adquisición y transferencia de las competencias aprendidas al entorno laboral, al haber podido obtener la información longitudinal del mismo estudiante durante su proceso de aprendizaje y posterior incorporación al mundo laboral.

Los resultados muestran la existencia de diferencias de medias estadísticamente significativas según la edad (menores de 25 años y 25 o más años) y la realización de otras experiencias de movilidad internacional además de la Erasmus+. Concretamente, dichas diferencias, para la edad, fueron halladas en la autoeficacia y la autorresponsabilidad, mientras que para movilidad internacional añadida a la realizada bajo el marco del Erasmus+ se sumó a las dos anteriores la variable correspondiente a la motivación. Finalmente, se ha obtenido una relación significativa al 0,001 entre la transferencia al puesto de trabajo de las competencias adquiridas durante la movilidad Erasmus+ y los tres atributos mencionados, lo que conduce a afirmar la importancia de estos para que el estudiante que ha adquirido una serie de competencias sea luego capaz de transferirlas o aplicarlas en su puesto de trabajo en el sector turístico.

Los resultados alcanzados con este estudio están en línea con los trabajos previos de otros autores [20] donde se demuestra que las competencias que se adquieren en los programas de movilidad internacional bajo la categoría de *soft skills* –como la comunicación, el trabajo en equipo, la resolución de problemas o las habilidades analíticas– son muy necesarias en entornos como el turístico, donde los empleados necesitarán dar respuestas adaptadas a contextos cambiantes y menos predecibles –e.g., responder a un cliente exigente [21].

Además de las implicaciones prácticas que podrían tener estos resultados para el sector turístico, queremos plantear una serie de cuestiones en el ámbito docente que pueden arrojar luz para orientar la innovación educativa que ayude a formar a estudiantes competentes para trabajar en el mercado laboral en general y el turístico en particular:

l. ¿De qué manera los profesores pueden impulsar la motivación, la autoeficacia y la autorresponsabilidad del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

 ISBN 978-84-09-35708-6

2. ¿Solo es posible potenciar esos atributos durante una estancia de estudios en otro país?

3. ¿Qué podríamos hacer en la universidad española con la idiosincrasia de sus métodos docentes?

4. ¿Deberíamos tener presente otras competencias en la definición del nuevo mapa de titulaciones, como competencias generales a adquirir por los estudiantes?

6. FINANCIACIÓN

Este trabajo de investigación ha sido desarrollado bajo el marco de dos proyectos de investigación financiados por la Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento del Gobierno de Canarias (CEI2018-13) y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC2018-01).

REFERENCIAS

[1] Brooks, R., & Waters, J. "Student Mobilities, Migration and the Internationalization of Higher Education". Editorial Palgrave Macmillan UK (2011). https://doi.org/10.1057/9780230305588
[2] Alfranseder, E., Nigmonov, A., & Taivere, M. "Exchange, employment and added value". Editorial Erasmus Student Network AISBL, 64 (2012).
[3] Álamo-Vera, F. R., Ballesteros-Rodríguez, J. L., Cabrera-Nuez, T., & De Saá-Pérez, P. "Development of competences in tourism higher education through Erasmus+ program". VI Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC, Las Palmas de Gran Canaria, 7 (2019).
[4] Coleman, J. "Study/Work abroad and employability". University Council of Modern Languages (UCML), 10 (2011).
[5] Crossman, J. E., & Clarke, M. "International experience and graduate employability: Stakeholder perceptions on the connection". Higher Education, 59(5), 599-613 (2010). https://doi.org/10.1007/s10734-009-9268-z
[6] Ballesteros-Rodríguez, J. L., De Saá-Pérez, P., & Domínguez-Falcón, C. "The role of organizational culture and HRM on training success: Evidence from the Canarian restaurant industry". The International Journal of Human Resource Management, 23(15), 3225-3242 (2012). https://doi.org/10.1080/09585192.2011.637071
[7] Ballesteros, J. L., & De Saá-Pérez, P. "The influence of organisational context on training success in the restaurant industry". The Service Industries Journal, 32(8), 1265-1282 (2012). https://doi.org/10.1080/02642069.2010.531270
[8] Clarke, N. "Job/work environment factors influencing training transfer within a human service agency: Some indicative support for Baldwin and Ford's transfer climate construct". International Journal of Training and Development, 6(3), 146-162 (2002). https://doi.org/10.1111/1468-2419.00156
[9] Mathieu, J. E., Tannenbaum, Scott I., & Salas, Eduardo. "Influences of Individual and Situational Characteristics on Measures of Training Effectiveness". The Academy of Management Journal, 35 (4), 828-847 (1992).
[10] Blume, B. D., Ford, J. K., Baldwin, T. T., & Huang, J. L. "Transfer of Training: A Meta-Analytic Review". Journal of Management, 36(4), 1065-1105 (2010). https://doi.org/10.1177/0149206309352880
[11] Bates, R., Holton, E. F., Seyler, D. L., & Carvalho, M. A. "The role of interpersonal factors in the application of computer-based training in an industrial setting". Human Resource Development International, 3(1), 19-42 (2000). https://doi.org/10.1080/136788600361920
[12] Bates, R., Kauffeld, S., & Holton, E. F. "Examining the factor structure and predictive ability of the German-version of the Learning Transfer Systems Inventory". Journal of European Industrial Training, 31(3), 195-211 (2007). https://doi.org/10.1108/03090590710739278
[13] Sahoo, M., & Mishra, S. "Effects of trainee characteristics, training attitudes and training need analysis on motivation to transfer training". Management Research Review, 42(2), 215-238 (2019). https://doi.org/10.1108/MRR-02-2018-0089

[14] Schlenker, B. R., Britt, T. W., Pennington, J., Murphy, R., & Doherty, K. "The Triangle Model of Responsibility". Psychological Review, 101 (4), 635-652 (1994).
[15] Ahmed, U., & Abdul, M. A. H. "Role and Impact of Reward and Accountability on Training Transfer". Business and Economics Journal, 07(01) (2015). https://doi.org/10.4172/2151-6219.1000195
[16] Burke, L. A., & Saks, A. M. "Accountability in Training Transfer: Adapting Schlenker's Model of Responsibility to a Persistent but Solvable Problem". Human Resource Development Review, 8(3), 382-402 (2009). https://doi.org/10.1177/1534484309336732
[17] Machin, M. A., & Fogarty, G. J. "Assessing the antecedents of transfer intentions in a training context". International Journal of Training and Development, 8(3), 222-236 (2004). https://doi.org/10.1111/j.1360-3736.2004.00210.x
[18] Velada, R., Caetano, A., Michel, J. W., Lyons, B. D., & Kavanagh, M. J. "The effects of training design, individual characteristics and work environment on transfer of training". International Journal of Training and Development, 11(4), 282-294 (2007). https://doi.org/10.1111/j.1468-2419.2007.00286.x
[19] Van Dierendonck, D., & Nuijten, I. "The Servant Leadership Survey: Development and Validation of a Multidimensional Measure". Journal of Business and Psychology, 26(3), 249-267 (2011). https://doi.org/10.1007/s10869-010-9194-1
[20] Grossman, R., & Burke-Smalley, L. A. "Context-dependent accountability strategies to improve the transfer of training: A proposed theoretical model and research propositions". Human Resource Management Review, 28(2), 234-247 (2018). https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2017.08.001
[21] Tews, M. J., & Burke-Smalley, L. A. "Enhancing Training Transfer by Promoting Accountability in Different Work Contexts: An Integrative Framework". En K. G. Brown (Ed.), The Cambridge Handbook of Workplace Training and Employee Development, 201-227. Editorial Cambridge University Press (2017).

 ISBN 978-84-09-35708-6

Análisis de sentimiento: Explorando el *feedback* de los estudiantes para entender el efecto de los mensajes del profesor en la motivación para aprender de los alumnos

Samuel Falcon*[a], Jaime León González-Vélez [a]
[a] Departamento de Educación, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria/Juan De Quesada, N.º 30, 35001, Las Palmas De Gran Canaria, Las Palmas

ABSTRACT

Los comportamientos de los profesores y sus consecuencias son uno de los temas más discutidos en el marco de la investigación educativa actual. Se ha comprobado que los mensajes de los profesores, un indicador de sus comportamientos verbales, influyen en los resultados de los alumnos, pero ¿por qué? En este estudio se introduce una herramienta de última generación en el ámbito educativo, el análisis de sentimiento, para responder a esta pregunta. Este instrumento permite extraer datos útiles de las respuestas de los alumnos a preguntas abiertas y evaluar la comunicación del profesor. Se utilizó el sentimiento de los alumnos para explorar el mecanismo a través del cual se transmite el efecto que tienen los mensajes que utilizan los docentes para implicar a sus alumnos en la realización de tareas escolares sobre la motivación para aprender de éstos. En el nivel de los profesores, el análisis multinivel mostró que los sentimientos de los alumnos se ven influenciados por los mensajes que utilizan los profesores: cuantos más mensajes utiliza el docente, más positivos son los sentimientos de los alumnos hacia su comunicación. En el nivel de los alumnos, los resultados indicaron que el sentimiento actúa como un mediador parcial en el efecto que tienen los mensajes de los profesores sobre la motivación para aprender de los alumnos.

Keywords: Comportamiento docente, mensajes, motivación de los alumnos, análisis de sentimientos, análisis de mediación

1. INTRODUCCIÓN

Las prácticas de los profesores en el aula y su influencia en los estudiantes ha sido un tema ampliamente debatido en los últimos años[1]. La lista de buenas prácticas docentes es enorme, pero si hay algo en lo que la mayoría está de acuerdo es en la importancia de la comunicación de los profesores durante la clase [2–4]. Se ha comprobado que la forma en la que el profesor se comunica en el aula influye en el bienestar psicológico de los alumnos, en su comportamiento, su implicación en las tareas escolares, su rendimiento académico y su motivación [5–8]. Sin embargo, es importante estudiar las variables que median estas relaciones, ya que explican por qué se producen estos efectos. Las emociones y los sentimientos en el contexto educativo afectan a los resultados de los estudiantes y a su motivación, entre otros factores [9]. Teniendo esto en cuenta, es posible que los sentimientos de los estudiantes sobre cómo se comunica su profesor puedan estar mediando el efecto de los mensajes que utiliza el docente para implicar a sus alumnos en las tareas escolares sobre la motivación para aprender del alumnado. Para estudiar estas variables, el instrumento más utilizado es el cuestionario. Sin embargo, recoger información de las respuestas de los alumnos a preguntas abiertas es crucial para evaluar la calidad de las prácticas del profesor y otros factores del alumnado. Uno de los servicios más utilizados para recolectar información de grandes cantidades de texto es el análisis de sentimiento. En este estudio se pretende analizar las respuestas de estudiantes de secundaria a preguntas abiertas sobre la comunicación de su profesor, para después comprobar si los sentimientos extraídos del *feedback* del alumnado dependen de los mensajes que utiliza su profesor. Además, también se busca analizar si el sentimiento actúa como mediador en la relación entre los mensajes del profesor y la motivación para aprender de los alumnos. Es crucial estudiar las relaciones entre el sentimiento, la motivación y otras variables, porque estas relaciones afectan al rendimiento académico de los alumnos, a su desempeño, etc [10].

1.1 Trabajos relacionados

En el campo educativo, el análisis de sentimiento se ha utilizado principalmente para analizar los comentarios de los estudiantes en cursos online [11]. La información obtenida en el proceso es útil para evaluar la impresión de los cursos [12], para mejorarlos [13] y para la evaluación de los profesores que los imparten [14]. Otros autores [15] han examinado las relaciones existentes entre el sentimiento y el rendimiento y comportamiento de los estudiantes. Para ello, analizaron los comentarios de los foros online de diferentes cursos, y concluyeron que los alumnos tienden a ser más activos cuando ven que su profesor está involucrado en el proceso de aprendizaje. Además, Liu et al. [16] también encontraron relaciones

ISBN 978-84-09-35708-6

entre los sentimientos positivos extraídos de los comentarios de los alumnos y su rendimiento académico en los cursos online. Sin embargo, solo unos pocos autores se han aventurado a explorar las relaciones entre el sentimiento, las prácticas de los profesores y los resultados de los estudiantes [17].

Cuando se estudia cómo las prácticas del profesor, o el entorno del aula, se relacionan con la motivación de los alumnos y otros factores, muchos investigadores coinciden en seguir un enfoque mediacional, estudiando qué variables median las relaciones entre la variable independiente y la dependiente [18–20]. Por ejemplo, al estudiar a los profesores de educación secundaria y sus comportamientos, de Meyer et al. [21] encontraron que el punto de vista de los estudiantes sobre los comportamientos controladores del profesor mediaba la relación entre los comportamientos controladores del docente y ciertos tipos de motivación en los estudiantes. Siguiendo esta línea, el sentimiento extraído del *feedback* de los estudiantes sobre la forma en la que se comunican sus profesores podría explicar el efecto de los mensajes de los profesores en la motivación para aprender de los estudiantes.

Dado que se busca comprender el efecto de los mensajes del profesor, se debe que tener en cuenta el tipo de diseño y el análisis de los datos. El profesor puede utilizar diferentes mensajes con cada alumno, lo que haría que cada alumno informara de forma diferente sobre los mensajes utilizados por su profesor. Sin embargo, esta variable no evalúa una característica del alumno, sino del profesor, por lo que, agregando las respuestas de los alumnos sobre los mensajes del profesor, se puede obtener la tendencia general de los mensajes que éste utiliza en el aula. En otras palabras, los mensajes que el profesor utiliza con cada alumno pueden diferir de la tendencia general del uso de los mensajes en el aula. Por lo tanto, se puede encontrar variabilidad en los mensajes de los profesores entre los alumnos y entre profesores [22,23]. Para estudiar este tipo de variables es necesario seguir un enfoque multinivel, en el que algunas variables pueden situarse en dos niveles: el nivel de los alumnos o nivel 1 (los mensajes que los profesores utilizan con cada alumno) y el nivel de los profesores o nivel 2 (los mensajes que utilizan los profesores para toda la clase). Al examinar el sentimiento extraído del *feedback*, se observa una situación similar a la de los mensajes del profesor. Los alumnos responderán de forma diferente en función de su percepción de los mensajes del profesor. Sin embargo, agregando el sentimiento de los alumnos se puede obtener la tendencia general del sentimiento del aula.

1.2 El estudio

En esta investigación se ha querido ampliar la bibliografía sobre el análisis de sentimiento en educación extrayendo el sentimiento de las respuestas de alumnos a preguntas abiertas sobre la forma de comunicarse de su profesor. En base a trabajos anteriores, se esperaba encontrar que, en el nivel del profesor, hubiera un efecto de los mensajes que utiliza el profesor para implicar a sus alumnos en las tareas escolares sobre el sentimiento extraído de las respuestas de los alumnos. En el nivel de los alumnos se siguió un enfoque mediacional, ya que se esperaba que el sentimiento de los alumnos actuara como mediador del efecto de los mensajes del profesor sobre la motivación para aprender de los alumnos. Por tanto, las preguntas que se buscaba responder en este estudio son:

P1: ¿Está el sentimiento extraído de las respuestas de los estudiantes influenciado por los mensajes que utiliza el profesor, en el nivel del profesor?

P2: ¿Está el sentimiento de los estudiantes mediando la relación entre los mensajes utilizados por los profesores y la motivación para aprender de los estudiantes, en el nivel de los estudiantes?

2. MÉTODOS

2.1 Participantes

En el estudio participaron un total de 38 profesores (21 mujeres y 18 hombres; Edad media = 45.98, DE = 7.99) y sus 963 alumnos (468 mujeres, 494 hombres y 1 sin especificar; Edad media = 16.39, DE = 1.27). Los participantes pertenecían a 16 centros de enseñanza secundaria de entornos urbanos y rurales de Gran Canaria, Tenerife y Santander. Los alumnos procedían de un total de 61 clases.

2.2 Procedimiento

La recogida de datos tuvo lugar en el primer y segundo trimestre del curso escolar 2020/2021. Aunque los resultados pertenecen a los datos del segundo trimestre, se tomaron medidas de la motivación para aprender de los estudiantes en el primer trimestre para controlar su motivación en el segundo. Los objetivos del estudio se explicaron a los profesores y a los alumnos, haciendo hincapié en que su participación era voluntaria y confidencial. Las variables se evaluaron mediante la administración de dos cuestionarios. Ambos se facilitaron a través de *Google Forms* y se realizaron en el aula bajo la supervisión del profesor.

 ISBN 978-84-09-35708-6

2.3 Instrumentos

Los mensajes de los profesores fueron evaluados a través de la *Teachers' Engaging Messages Scale* [24]. La escala contiene un total de 36 ítems precedidos por la frase "Mi profesor me dice que...". Un ejemplo de ítem al que se pidió a los alumnos que respondieran fue "Mi profesor me dice que... Si me esfuerzo, me sentiré importante". Los ítems se midieron a través de una escala Likert de siete puntos que iba de 1 (absolutamente no verdadero) a 7 (absolutamente verdadero).

La motivación para aprender de los estudiantes se midió utilizando cinco de las siete subescalas de la versión española de la Escala de Motivación en Educación [25]. Esta escala consta de 20 ítems, que comienzan con la pregunta "¿Por qué estudias?", seguida de una serie de afirmaciones como "Porque me hará sentir importante" o "Para demostrarme que soy una persona inteligente". Los ítems también se midieron a través de una escala Likert de siete puntos que iba de 1 (absolutamente no verdadero) a 7 (absolutamente verdadero).

El análisis de sentimiento se llevó a cabo utilizando el modelo preentrenado proporcionado por Microsoft porque es más accesible y requiere menos tiempo que crear un nuevo modelo. Tras realizar el análisis de sentimientos, se obtiene un valor para cada respuesta que va de cero a uno; cuanto más cercano a uno, más positivo es el sentimiento. La pregunta abierta de la que se extrajo el sentimiento de los estudiantes fue: "*Si tuvieras que decirle a un compañero cómo te habla tu profesor, ¿qué le dirías?*". Para comprobar la fiabilidad del modelo de análisis de sentimiento, se estudió la concordancia calculando el porcentaje medio de concordancia por pares, el Kappa de Fleiss y el coeficiente Kappa de Cohen utilizando la herramienta ReCal3 [26]. Para ello, dos investigadores clasificaron los mensajes según el sentimiento de forma individual y a ciegas. El porcentaje medio de concordancia por pares fue del 80%, un valor bastante satisfactorio. El valor observado para el promedio de Kappa de Cohen por pares fue de .51 y para el Kappa de Fleiss fue de .50, resultados moderadamente buenos (Landis & Koch, 1977; Plewis & Fleiss, 1982).

2.4 Análisis de datos

Todos los análisis de datos se realizaron con Mplus 8.6 [27].

Para estudiar la relación entre las variables en los dos niveles diferentes, se utilizó un modelo de ecuaciones estructurales multinivel (ML-SEM) [23]. Al realizar un análisis multinivel, las respuestas de los alumnos a las preguntas relacionadas con el profesor pueden agregarse para que sirvan como medida de la tendencia del profesor. Para comprobar que una variable pertenece al nivel de los profesores, se esperaría que las respuestas de los alumnos sobre un profesor fueran similares. Para informar sobre la similitud observada entre las valoraciones de los alumnos, siguiendo las recomendaciones de Lüdtke et al. [28] se utilizó el coeficiente de correlación intraclase (ICC). Cuando los alumnos califican una característica del profesor, se espera que los valores del ICC estén en torno a .10 [29]. El análisis multinivel se llevó a cabo utilizando las siguientes variables: mensajes de los profesores, sentimiento de los alumnos y motivación para aprender de los alumnos en el nivel de los alumnos, y mensajes de los profesores y sentimientos de los alumnos en el nivel de los profesores, ya que éstos nos informan sobre la forma en la que el profesor se comunica con los alumnos.

Siguiendo la metodología de otros estudios similares [21], se realizó un análisis de mediación en el nivel de los alumnos. Se esperaba que los sentimientos de los alumnos mediasen el efecto de los mensajes de los profesores sobre la motivación para aprender de los alumnos. Se crearon dos modelos alternativos para examinar la posibilidad de una mediación total o parcial [23]. En ambos modelos, en el nivel de los profesores, se esperaba que los mensajes predijeran los sentimientos de los estudiantes. En el nivel de los alumnos, al introducir la variable motivación para aprender, las relaciones cambiaron. Se utilizaron los datos de la motivación para aprender que se recogieron en el primer trimestre para controlar por los datos del segundo trimestre. En el primer modelo (Figura 1), se postuló que los efectos de los mensajes de los profesores sobre la motivación para aprender de los alumnos estaban totalmente mediados por el sentimiento de los alumnos sobre la forma en que su profesor se comunica con ellos. En el segundo modelo (Figura 2), estos efectos estaban parcialmente mediados por el sentimiento de los alumnos.

ISBN 978-84-09-35708-6

Figura 1

Modelo de mediación completa

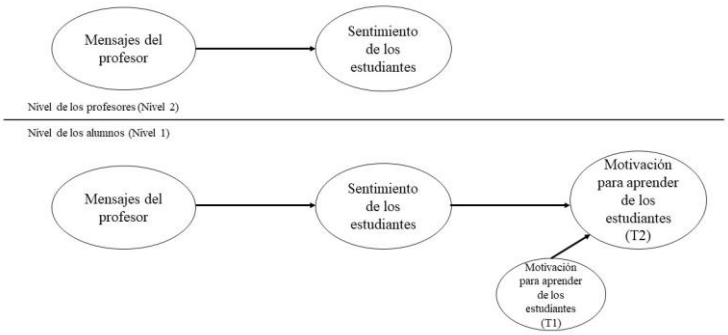
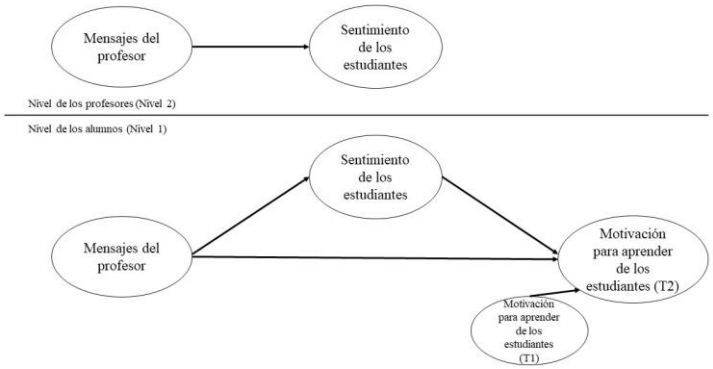


Figura 2

Modelo de mediación parcial



Para buscar evidencias de mediación, se compararon ambos modelos mediante una prueba de $\chi 2$ e índices de ajuste [23]. Si no hubiera diferencias entre ambos modelos, se mantendría el resultado más parsimonioso. Por último, se calculó el efecto indirecto y su error estándar mediante el método delta [30].

3. RESULTADOS

En la Tabla 1 se muestran algunos ejemplos de los resultados obtenidos tras analizar las respuestas de los alumnos con el análisis de sentimiento:

Tabla 1. Ejemplos de resultados del análisis de sentimientos tras analizar las respuestas de los estudiantes

	Respuestas de los estudiantes	Valor del sentimiento
1.	"Se sabe explicar, es clara y te lo explica todo más fácil"	.68
2.	"Que *hala* muy bien"	.87
3.	"Explica bien pero nos manda bastantes ejercicios y fichas"	.48
4.	"Habla tranquila"	.73
5.	"Mi profesora habla fluido"	.35
6.	"Habla bien con respeto, se la entiende en las clases"	.70
7.	"Entiendes bien las cosas, pero a veces desconectas de la clase porque se enrolla mucho"	.28
8.	"Mi profesor habla con un vocabulario fácil y adaptado para que nosotros lo podamos entender"	.66

ISBN 978-84-09-35708-6

Las respuestas 1 y 6 son respuestas elaboradas y bien clasificadas. En la respuesta 2, aunque hay una falta de ortografía, el modelo fue capaz de clasificarla satisfactoriamente. Las respuestas 3 y 7 son ejemplos de oraciones que quieren transmitir dos cosas en un mismo mensaje, lo que se aprecia bien en el valor del número 3 (valor neutro). Las respuestas 4 y 5 son comentarios poco elaborados, que a veces pueden ser malinterpretados. Por último, la respuesta 8 es un ejemplo de respuesta que tiene que ver con otros factores de la comunicación de los profesores que no nos interesan en este estudio.

3.1 Comparación de modelos

La comparación de los índices de ajuste de los modelos de mediación total y parcial se muestra en la siguiente tabla (Tabla 2).

Tabla 2. Índices de ajuste de los modelos

Tipo de mediación	χ^2			AIC	BIC	RMSEA	CFI	TLI	SRMR (Within)	SRMR (Between)
	Parámetros	Valores	*p*							
Completa	9	75.77	.00	4353.97	4393.44	.25	.80	.40	.08	.00
Parcial	10	6.57	.01	4295.33	4339.18	.10	.99	.91	.02	.01

La comparación de estos dos modelos en términos de ajuste favorece al modelo de mediación parcial en todos los aspectos. La adición de la mediación parcial dio lugar a una disminución de los valores de los criterios de información: el AIC y el BIC fueron más pequeños en el modelo de mediación parcial (4295.33 y 4339.18) que en el modelo de mediación completa (4353.97 y 4393.44). El valor de RMSEA en el modelo de mediación completa (.25) indica que el ajuste de este modelo es demasiado pobre, ya que es mayor que .10 [31], mientras que el modelo de mediación parcial toma un valor de .10, lo que indica un ajuste mediocre, pero un ajuste mucho mejor que el del primer modelo. Al comparar el CFI y el TLI, el modelo de mediación completa tiene valores demasiado bajos para ser considerados buenos o aceptables para ambos índices, mientras que el modelo de mediación parcial tiene valores considerados buenos, al estar ambos por encima de .90 [32,33]. El SRMR del nivel within (nivel del alumnado) del modelo de mediación completo es superior a .08, mientras que, en el modelo de mediación parcial, tanto para el nivel within como para el between (nivel del profesor), el SRMR toma valores inferiores a .08, lo que indica que existe un ajuste aproximado [34]. Estos resultados sugieren que el modelo que mejor se ajusta es el de mediación parcial, ya que proporcionó una representación adecuada de las relaciones entre las variables [23].

3.2 Análisis de modelo de mediación parcial

Tras comparar los índices de ajuste de ambos modelos y observar que el modelo de mediación parcial se ajustaba mejor, se examinaron los resultados del ML-SEM (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados del ML-SEM del modelo de mediación parcial

	Nivel	Estimación (β)	E.S.	*p*
MP → Sentimiento	2	.95	.26	.00
	1	.16	.04	.00
Sentimiento → MP	1	.07	.03	.03
MP → MPA	1	.28	.04	.00

Nota. Resultados estandarizados; E.S. = Error estándar; MMP = Mensajes del profesor; MPA = Motivación para aprender de los alumnos

Todas las relaciones hipotetizadas (véase la Figura 2) resultaron significativas tanto en el nivel 1 (de los alumnos) como en el 2 (de los profesores). En términos generales, se observa que los mensajes de los profesores predicen bien el sentimiento de los alumnos, especialmente en el nivel 2, donde la β toma valores de .95. En el nivel 1, todas las

ISBN 978-84-09-35708-6

relaciones fueron también positivas, encontrándose la relación más fuerte entre los mensajes de los profesores y la motivación de los alumnos para aprender (β = .28).

El efecto indirecto estandarizado de los mensajes de los profesores sobre la motivación para aprender de los alumnos fue significativamente diferente de 0 (β = .012; S.E. = .006; p = .041).

4. DISCUSIÓN

Este estudio pretendía examinar más en profundidad la relación entre los mensajes de los profesores y la motivación para aprender de los alumnos. Para ello, se estudiaron las respuestas de los alumnos a preguntas abiertas sobre la comunicación de sus profesores realizando un análisis de sentimiento. A nivel del profesor, se esperaba encontrar que el sentimiento de los estudiantes se viese influenciado por los mensajes del profesor (P1). A nivel de los alumnos, se esperaba encontrar que el sentimiento mediara la relación entre los mensajes del profesor y la motivación para aprender de los alumnos (P2). Los resultados mostraron que, efectivamente, el sentimiento extraído del *feedback* de los alumnos está influenciado por los mensajes que utiliza el docente en el aula. Concretamente se pudo observar que cuantos más mensajes utiliza el docente para implicar al alumno, más positivos son los sentimientos de los alumnos hacia su comunicación. Además, se descubrió que el sentimiento de los alumnos actúa como mediador parcial en el efecto de los mensajes de los profesores sobre la motivación para aprender de los alumnos.

4.1 Análisis de sentimiento

En este estudio se utilizó un modelo preentrenado, lo que se refleja en los resultados de la concordancia entre anotadores. Aunque el porcentaje medio de concordancia por pares fue bastante satisfactorio (80%), el promedio de Kappa de Cohen (.51) y el Kappa de Fleiss (.50) fueron sólo moderadamente buenos. Estos resultados pueden deberse a que los alumnos respondieron a la pregunta abierta de forma demasiado simple. Por ejemplo, la respuesta "*Muy rápido*" no sólo no está relacionada con los mensajes del profesor *per se*, sino que también es muy genérica. El modelo, al no haber sido entrenado específicamente para el contexto educativo, a veces interpretó este tipo de respuestas de forma incorrecta y extrajo de ellas sentimientos erróneos. Por otro lado, los investigadores sabían que hablar demasiado rápido suele ser una característica negativa para un profesor [35], por lo que clasificaron esta respuesta como negativa, y lo mismo ocurrió con otras respuestas de este tipo. Del mismo modo, las respuestas sarcásticas y metafóricas no fueron evaluadas correctamente por el modelo, mientras que los investigadores, al ser capaces de entender su significado, les asignaron el sentimiento correspondiente. Aunque la fiabilidad del modelo no ha sido tan alta como en otros estudios en los que se realiza un análisis de sentimiento, hay que recalcar que no es tan mala, ya que se han obtenido valores análogos a otros estudios similares en los que se estudia la polaridad del sentimiento [36]. Además, el uso de modelos preentrenados tiene algunas ventajas, como la accesibilidad y la posibilidad de ahorrar tiempo y recursos en la creación o entrenamiento de los modelos.

4.2 ML-SEM

Respondiendo a la P1, los resultados del modelo mostraron que, en el nivel de los profesores, el sentimiento de los alumnos se ve influenciado por los mensajes utilizados por el profesor. En concreto, cuando los profesores utilizan más mensajes para implicar a sus alumnos, éstos manifiestan sentimientos más positivos sobre la comunicación de su profesor. Esta relación concuerda con otros estudios que han demostrado que el análisis de sentimientos es una técnica útil para la evaluación de los comportamientos del profesor [14,17]. Además, se ha podido comprobar la utilidad del análisis de sentimiento para evaluar un comportamiento verbal de los profesores. Estos hallazgos demuestran que se puede obtener información valiosa del *feedback* cualitativo proporcionado por los estudiantes, que a menudo es ignorado en los grandes estudios.

Respondiendo a la P2, tras descartar el modelo donde el sentimiento actuaba como mediador completo, se pasó a estudiar los resultados del modelo de mediación parcial. Se observó que ambas relaciones, entre los mensajes de los profesores y los sentimientos de los alumnos y entre éstos y la motivación para aprender de los alumnos, eran estadísticamente significativas, evidenciando el efecto mediacional del sentimiento. Además, como la relación directa entre los mensajes de los profesores y la motivación para aprender también es significativa, se puede afirmar la existencia de una mediación parcial [37]. Aunque significativos, el efecto indirecto de los mensajes de los profesores en la motivación para aprender (β = .012) y las estimaciones obtenidas en el efecto del sentimiento de los estudiantes sobre su motivación (β = .07) fueron bajos. En esta situación, los datos impiden afirmar que el sentimiento de los alumnos actuara como único mecanismo de transmisión del efecto de los mensajes de los profesores sobre la motivación para aprender. Estos hallazgos refuerzan la idea de que los constructos psicológicos como la motivación son complejos y tienen diversas causas [38], por lo que un único mediador no puede explicar completamente la relación entre los mensajes de los profesores y la motivación para aprender de los alumnos.

 ISBN 978-84-09-35708-6

5. CONCLUSIONES

La forma de comunicarse que tienen los profesores durante las clases es uno de los comportamientos docentes más importantes debido a la influencia que tiene en el alumnado. Se ha visto que los mensajes que utilizan los profesores tienen un impacto en la motivación para aprender de los estudiantes, entre otros factores [8]. Estas relaciones suelen estudiarse a través de escalas Likert, aunque la información de las preguntas abiertas también puede ser relevante ya que permite a los estudiantes expresar sus sentimientos y preocupaciones [39]. El análisis de sentimiento es una herramienta capaz de extraer información manejable del *feedback* cualitativo de los estudiantes y que puede contribuir a mejorar el trabajo del docente y la experiencia de aprendizaje de los alumnos [11]. Además, ayuda a comprender mejor la satisfacción de los alumnos y su relación sus resultados y con los comportamientos de los profesores [15]. A diferencia de los estudios anteriores, este estudio implementa el análisis de sentimiento para responder al "Por qué" detrás de la influencia de los mensajes de los profesores en la motivación para aprender de los alumnos. De los resultados obtenidos en la investigación se pueden extraer dos conclusiones principales. En el nivel de los profesores, se observa que los mensajes que utilizan los profesores para implicar a sus alumnos influyen en el sentimiento de éstos: cuantos más mensajes se utilicen, más positivos serán los sentimientos de los alumnos sobre la comunicación del profesor. Este hallazgo sigue la línea del uso del análisis de sentimiento para estudiar los comportamientos docentes [17], y lo amplía al utilizar la herramienta para evaluar específicamente un comportamiento verbal. Sin embargo, los resultados de este estudio muestran que el análisis de sentimientos también es útil para la exploración de otros constructos. Se pudo comprobar que el sentimiento de los alumnos media parcialmente el efecto de los mensajes de los profesores sobre la motivación para aprender. Estos resultados abren el camino para estudiar las relaciones del sentimiento extraído del *feedback* de los estudiantes de otras maneras y con otros constructos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Trautwein U, Dumont H, Dicke AL. Schooling: Impact on Cognitive and Motivational Development. Int Encycl Soc Behav Sci Second Ed. Published online January 1, 2015:119-124. doi:10.1016/B978-0-08-097086-8.26056-X

[2] Chickering A, Gamson Z. Seven Principles for Good Practice in Undergraduate Education. AAHE Bull. 1987;March:2–6. doi:10.5551/jat.Er001

[3] Hattie J. Visible Learning: A Synthesis of over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement.; 2008. doi:10.4324/9780203887332

[4] Ramsden P. Learning to Teach in Higher Education. Routledge/Falmer; 2003. doi:10.1080/03075079312331382498

[5] Caldarella P, Larsen RAA, Williams L, Downs KR, Wills HP, Wehby JH. Effects of teachers' praise-to-reprimand ratios on elementary students' on-task behaviour. Educ Psychol. 2020;40(10):1306-1322. doi:10.1080/01443410.2020.1711872

[6] Ntoumanis N, Quested E, Reeve J, Cheon SH. Need-supportive communication: Implications for motivation in sport, exercise, and physical activity. Persuas Commun Sport Exerc Phys Act. 2017;19(December):155-169. doi:10.4324/9781315624365

[7] Putwain DW, Best N. Fear appeals in the primary classroom: Effects on test anxiety and test grade. Learn Individ Differ. 2011;21(5):580-584. doi:10.1016/j.lindif.2011.07.007

[8] Putwain DW, Remedios R. The Scare Tactic: Do Fear Appeals Predict Motivation and Exam Scores? Published online 2014. doi:10.1037/spq0000048

[9] Shen L, Wang M, Shen R. Affective e-Learning: Using "Emotional" Data to Improve Learning in Pervasive Learning Environment. Educ Technol Soc. 2009;12:176-189.

[10] Burić I, Sorić I, Penezić Z. Emotion regulation in academic domain: Development and validation of the academic emotion regulation questionnaire (AERQ). Pers Individ Dif. 2016;96:138-147. doi:10.1016/j.paid.2016.02.074

[11] Zhou J, Ye J min. Sentiment analysis in education research: a review of journal publications. Interact Learn Environ. 2020;0(0):1-13. doi:10.1080/10494820.2020.1826985

[12] Cunningham-Nelson S, Baktashmotlagh M, Boles W. Visualizing Student Opinion through Text Analysis. IEEE Trans Educ. 2019;62(4):305-311. doi:10.1109/TE.2019.2924385

[13] Leong CK, Lee YH, Mak WK. Mining sentiments in SMS texts for teaching evaluation. Expert Syst Appl. 2012;39:2584-2589. doi:10.1016/j.eswa.2011.08.113

[14] Pong-inwong C, Songpan W. Sentiment analysis in teaching evaluations using sentiment phrase pattern matching (SPPM) based on association mining. Int J Mach Learn Cybern. 2019;10(8):2177-2186. doi:10.1007/s13042-018-0800-2

[15] Moreno-Marcos PM, Alario-Hoyos C, Muñoz-Merino PJ, Estévez-Ayres I, Kloos CD. A Learning Analytics Methodology for Understanding Social Interactions in MOOCs. IEEE Trans Learn Technol. 2019;12(4):442-455. doi:10.1109/TLT.2018.2883419

[16] Liu Z, Zhang W, Cheng HNH, Sun J, Liu S. Investigating relationship between discourse behavioral patterns and academic achievements of students in SPOC discussion forum. Int J Distance Educ Technol. 2018;16(2):37-50. doi:10.4018/IJDET.2018040103
[17] Nimala K, Jebakumar R. Sentiment topic emotion model on students feedback for educational benefits and practices. Behav Inf Technol. 2021;40(3):311-319. doi:10.1080/0144929X.2019.1687756
[18] Amoura C, Berjot S, Gillet N, Caruana S, Cohen J, Finez L. Autonomy-supportive and controlling styles of teaching: Opposite or distinct teaching styles? Swiss J Psychol. 2015;74(3):141-158. doi:10.1024/1421-0185/a000156
[19] Bortoli L, Bertollo M, Filho E, Robazza C. Do psychobiosocial states mediate the relationship between perceived motivational climate and individual motivation in youngsters ? J Sports Sci. 2014;32(6):572-582. doi:10.1080/02640414.2013.843017
[20] Goldman ZW, Goodboy AK, Weber K. College Students ' Psychological Needs and Intrinsic Motivation to Learn : An Examination of Self-Determination Theory. Commun Q. 2017;65(2):167-191. doi:10.1080/01463373.2016.1215338
[21] De Meyer J, Speleers L, Tallir IB, et al. Does observed controlling teaching behavior relate to students' motivation in physical education? J Educ Psychol. 2014;106(2):541-554. doi:10.1037/a0034399
[22] Marsh HW, Lüdtke O, Nagengast B, et al. Classroom Climate and Contextual Effects: Conceptual and Methodological Issues in the Evaluation of Group-Level Effects. Educ Psychol. 2012;47(2):106-124. doi:10.1080/00461520.2012.670488
[23] Morin AJS, Marsh HW, Nagengast B, Scalas LF. Doubly latent multilevel analyses of classroom climate: An illustration. J Exp Educ. 2014;82(2):143-167. doi:10.1080/00220973.2013.769412
[24] Santana-Monagas, E., Núñez, J. L., Loro, J. F., Huéscar, E., & León, J. (2022). Teachers ' engaging messages : The role of perceived autonomy , competence and relatedness. Teaching and Teacher Education, 109, 103556. https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103556
[25] Núñez JL, Albo Lucas JM, Navarro Izquierdo JG. Validación de la versión española de la échelle de motivation en éducation. Psicothema. 2005;17(2):344-349.
[26] Freelon DG. ReCal : Intercoder Reliability Calculation as a Web Service. Int J Internet Sci. 2010;5(1):20-33.
[27] Muthén LK, Muthén BO. Mplus: Statistical Analysis with Latent Variables: User's Guide (Version 8.6). Authors; 2021.
[28] Lüdtke O, Robitzsch A, Trautwein U, Kunter M. Assessing the impact of learning environments: How to use student ratings of classroom or school characteristics in multilevel modeling. Contemp Educ Psychol. 2009;34(2):120-131. doi:10.1016/j.cedpsych.2008.12.001
[29] Marsh HW, Martin AJ, Cheng JHS. A multilevel perspective on gender in classroom motivation and climate: Potential benefits of male teachers for boys? J Educ Psychol. 2008;100(1):78-95. doi:10.1037/0022-0663.100.1.78
[30] Sobel ME. Asymptotic Confidence Intervals for Indirect Effects in Structural Equation Models. Sociol Methodol. 1982;13(1982):290. doi:10.2307/270723
[31] Browne MW, Cudeck R. Alternative Ways of Assessing Model Fit. Sociol Methods \& Res. 1992;21(2):230-258. doi:10.1177/0049124192021002005
[32] Bentler P, Bonett D. Significance Tests and Goodness-of-Fit in Analysis of Covariance Structures. Psychol Bull. 1980;88:588-606. doi:10.1037/0033-2909.88.3.588
[33] Schreiber JB, Stage FK, King J, Nora A, Barlow EA. Reporting structural equation modeling and confirmatory factor analysis results: A review. J Educ Res. 2006;99(6):323-338. doi:10.3200/JOER.99.6.323-338
[34] Asparouhov T, Muthén B. SRMR in Mplus. Published online 2018:1-15. http://www.statmodel.com/download/SRMR2.pdf
[35] Haake M, Hansson K, Gulz A, Schötz S, Sahlén B. The slower the better? Does the speaker's speech rate influence children's performance on a language comprehension test? Int J Speech Lang Pathol. 2014;16(2):181-190. doi:10.3109/17549507.2013.845690
[36] Lin Q, Zhu Y, Zhang S, Shi P, Guo Q, Niu Z. Lexical based automated teaching evaluation via students' short reviews. Comput Appl Eng Educ. 2019;27(1):194-205. doi:10.1002/cae.22068
[37] MacKinnon DP, Fairchild AJ, Fritz MS. Mediation analysis. Annu Rev Psychol. 2007;58:593-614. doi:10.1146/annurev.psych.58.110405.085542
[38] Judd CM, Kenny DA. Estimating the Effects of Social Interventions. Cambridge Univ. Press; 1981. doi:10.1093/sw/28.2.169
[39] Stupans I, McGuren T, Babey AM. Student Evaluation of Teaching: A Study Exploring Student Rating Instrument Free-form Text Comments. Innov High Educ. 2016;41(1):33-42. doi:10.1007/s10755-015-9328-5

 ISBN 978-84-09-35708-6

Análisis estadístico del consumo de datos en la red nacional de internet 2.0 en julio del 2021 como apoyo la educación a distancia en Panamá

Juan José Saldana-Barrios[1], Aranzazu Berbey-Alvarez[2]
juan.saldana2@unachi.ac.pa, Aranzazu.berbey@utp.ac.pa
[1]Universidad Autónoma de Chiriquí, República de Panamá, 0427
[2] Universidad Tecnológica de Panamá, República de Panamá, 0819-07289

ABSTRACT

El impacto de la pandemia del Covid-19 en la educación en Panamá ha tenido diversos impactos tanto negativos como positivos. Nuestro sistema educativo tuvo que drásticamente migrar a la educación en línea, sin una previa preparación de los diferentes actores. En esta transición, una gran parte de los estudiantes sin recursos económicos para contratar servicios privados de internet continuaron sus estudios accediendo a la Red Nacional de Internet. Este artículo presenta un análisis estadístico del consumo de datos de internet consumidos en la Red Nacional de Internet a nivel nacional durante el mes de julio del 2021.

Keywords: Covid-19, Educación en Línea, m-Learning, Red Nacional de Internet, Autoridad Nacional de Innovación Gubernamental

1.INTRODUCCION

La pandemia del Covid-19 ha tenido un impacto global en el contexto de la educación. El sistema educativo panameño estaba basado principalmente en clases presenciales con un porcentaje muy bajo de clases en línea. Para los niveles de primaria y secundaria, la modalidad presencial era predominante antes de la pandemia. Para el 2020, De Leon *et al.,* [1] indica que 4 cada 10 estudiantes de escuelas oficiales no tienen acceso a Internet. En Svenson *et al.*,[2] se indicó que el 85 por ciento de los estudiantes panameños de las escuelas públicas (primaria y secundaria), no hay una programación constante en línea durante este periodo de pandemia y pocas son las opciones para una educación a distancia. Por ejemplo, a inicios del 2014, solo el 1% de un total de 745 carreras universitarias aprobadas por la Comisión Técnica Fiscalizadora de Panamá, se ofrecen exclusivamente bajo la modalidad virtual de enseñanza y aprendizaje[3]. Con estos escenarios, se implementaron muchas iniciativas de formación virtual para docentes de escuela primaria y secundaria[4][5]–[12], con el propósito de orientar a maestros y profesores de escuelas de Preescolar, Primaria, Premedia y Media en el buen uso de las tecnologías de la información y comunicación para dictar sus clases en tiempos de pandemia.

Más de 1300 millones que se encontraban realizando sus estudios se han visto afectados por esta pandemia[13][14][15]. Las clases presenciales fueron suspendidas en todo el mundo iniciando en China, país de origen de la pandemia, pasando a la metodología de la enseñanza en línea tal y como se presenta en Zhang *et al.*,[16] Panamá no escapó de esta situación, las clases presenciales fueron suspendidas y se llevó a cabo una drástica migración de todo el sistema educativo, en todos los niveles, a la educación en línea [17]. En Panamá, muchos estudiantes de escasos recursos se vieron afectados por la imposibilidad de adquirir servicios privados de internet por lo que proceden a conectarse a la Red Nacional de Internet 2.0 para acceder a sus clases. Este trabajo busca presenta un análisis estadístico del consumo de internet a través de la Red Nacional de Internet 2.0 a nivel nacional en el mes de julio de 2021. La pandemia del Covid-19 ha causado grandes cambios a nivel mundial. La educación a nivel mundial se realizaba mayormente de manera presencial pero debido a la necesidad de un estricto distanciamiento, pasó del modelo presencial al modelo de educación a distancia de una manera drástica.

* juan.saldana@unachi.ac.pa; www.unachi.ac.pa; https://orcid.org/0000-0001-8119-4000

La educación en línea conocida como e-learning y la educación utilizando dispositivos móviles conocida como m-learning han tenido un crecimiento exponencial[18][16], [19]. Solo en América Latina y el Caribe más de 33 países aplicaron estas medidas de suspensión de clases presenciales tal y como se presenta en el informe de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe[20].(Ver figura 1).

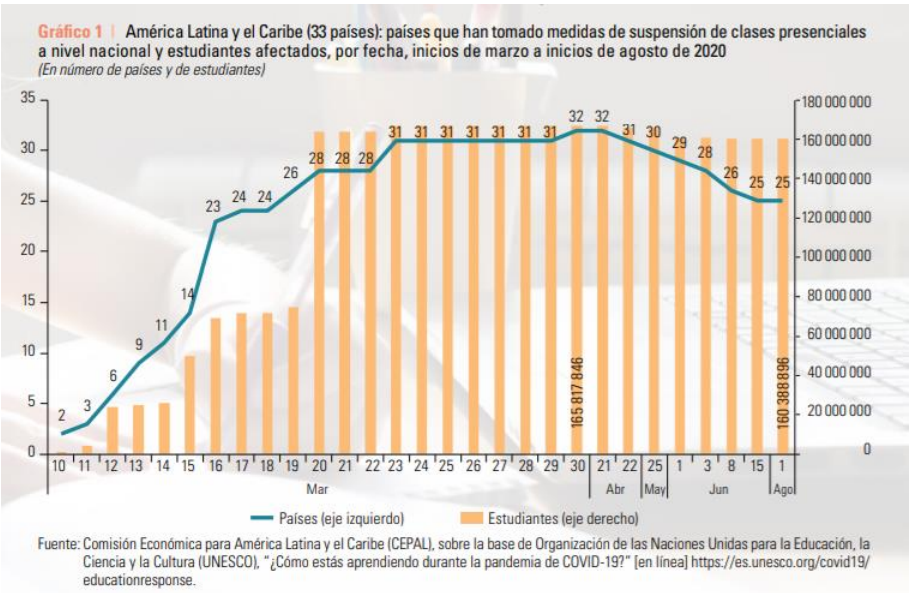


Figura 1.Estudiantes afectados por país en América Latina y el Caribe[20]

Panamá no escapó de esta realidad tal y como lo presenta el artículo Educación Superior y Covid 19 en la República de Panamá [17]. Este artículo argumenta que la pandemia ha dado a conocer la desigualdad en la sociedad panameña. Muchos estudiantes no tienen los recursos económicos para adquirir un servicio privado de internet en sus respectivos domicilios. Debido a esto una gran parte de la población estudiantil se conecta a internet a través de la Red Nacional de Internet de Panamá, y por eso en buena medida resulta conveniente su estudio**.**

2.METODOLOGÍA

La metodología utilizada en el desarrollo de este artículo corresponde a los siguientes pasos y de forma gráfica en la figura 2:

1. Búsqueda de la data en el portal oficial de Panamá Datos Abiertos.
2. Agrupación de datos por provincia.
3. Cálculos de medidas de tendencia central (media, varianza, sesgo, coeficiente de asimetría y curtosis).
4. Análisis de datos en base a frecuencias.
5. Generación de gráficos a partir de datos calculados.
6. Análisis y discusión de los gráficos y resultados obtenidos.

ISBN 978-84-09-35708-6

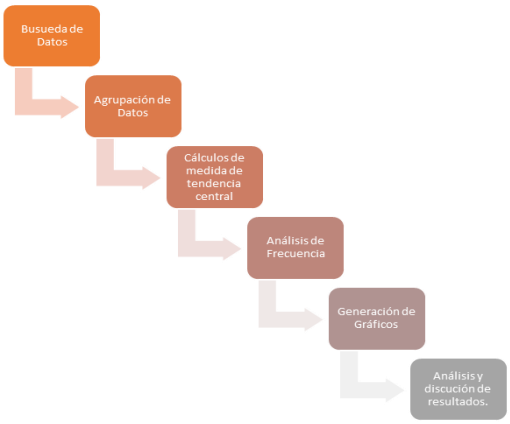


Figura 2 Metodología utilizada. (Elaboración propia)

3.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La distribuciones de frecuencia son una herramienta estadística que permite compactar los datos, lo que facilita su análisis [24], mediante su tabulación y cálculo de las clases o grupos que permiten resaltar las características de los datos de acuerdo a la fórmula de Sturges**.**

$$c = 1 + \log_2(n)$$

$$c = 1 + 3.32 \log(1320)$$

$$c = 8.185$$

$$c = 9$$

Luego procedemos a determinar el rango el cual se determina primero restando el mayor valor menos el menor valor.

$$\boldsymbol{1360 - 1 = 1359}$$

Se realizó la agrupación de consumo de datos por provincias y comarcas como se presenta en la tabla 1.

Tabla 1Agrupación de gigabytes de datos consumidos por provincia. (Elaboración propia)

Provincia	**Suma de GB**
Comarca Emberá-Wounaan	426
Comarca Guna Yala	602
Los Santos	2486
Herrera	3273
Comarca Ngäbe-Buglé	4198
Panamá Oeste	5049
Veraguas	8179
Bocas del Toro	9331
Darién	9959
Colón	11232
Coclé	15240
Chiriquí	22528
Panamá	58420
Total de Gbytes	**150923**

ISBN 978-84-09-35708-6

Como se puede apreciar en la tabla 1, la provincia de Panamá representada el mayor consumo de GB con 58420 (38.71%), en segundo lugar, se encuentra la provincia de Chiriquí (14.93%), con 22528 GB (y en tercer lugar está la provincia de Coclé con 15240 que representa el 10.10%. La suma de los consumos de estos tres primeros lugares corresponde a un total del 63.74 %. En contraposición la sumatoria porcentual de los tres primeros casos con frecuencias absolutas más bajas: Comarca Emberá Wounaan 0.28 %, comarca Guna Yala (0.68%) y la provincia de Los Santos corresponde al 1.65 % sumando un total entre las tres de 2.33 %. En los dos primeros casos se trata de comarcan indígenas, mientras que la provincia de Los santos experimenta el fenómeno de la despoblación[25][26]. El resto de la distribución porcentual se puede apreciar en la figura 3. En este casó podemos visualizar los porcentajes del consumo de internet en la RNI durante el mes de julio del 2021.

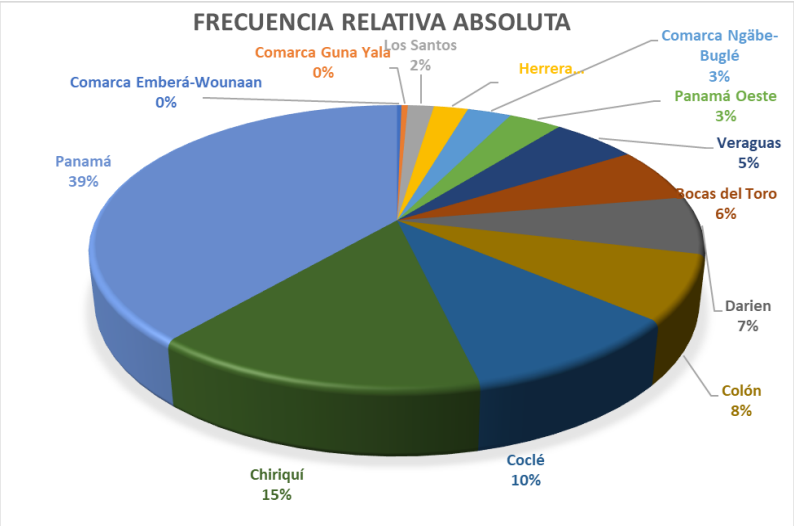


Figura 3 Distribución porcentual del consumo por provincia (incluye comarcas indígenas)

En la tabla 2, se presenta un análisis de medidas de tendencia central de los datos presentados en la tabla 1. También se presentan un análisis de medidas de dispersión (varianza, desviación estándar, coeficiente de asimetría y curtosis).

Tabla 2 Cálculo de medidas de tendencia central.

Parámetro	Valor
Media	11609.46
Media armónica	2281.26
Media geométrica	5753.65
Mediana	8179
Moda	No Aplica
Varianza población	218491179.8
Varianza muestra	236698778.1
Desviación estándar población	14781.44
Desviación estándar muestra	15385.01
Coef.Asimetría	2.68
Curtosis	8.04
Coeficiente de variación población	127.32
Coeficiente de variación muestral	132.52

3.1 Medidas de tendencia central

Media: la media es la medida de tendencia central más utilizada. En este caso, las provincias tuvieron un consumo de gigabyte medio de| 11609.46 para el mes de julio del 2021.

ISBN 978-84-09-35708-6

Media armónica es el inverso de la media aritmética de los recíprocos de dichos valores y este arrojó un valor de 2281.26 para el mes de julio del 2021.

Media geométrica la cual es la enésima raíz del producto de las n mediciones, tuvo un valor de 5753.65 para el mes de julio del 2021.

Mediana es la medida de tendencia que nos indica cual es la medida que se encuentra exactamente en la mitad de los valores y éste medida la obtuvo el consumo de datos de internet en la provincia de Veraguas con un valor de 8179 gigabytes para el mes de julio del 2021.

3.2 Medidas de dispersión

Varianza es la medida de dispersión más utilizada[27], esta es representada con la letra griega σ2 y la desviación estándar la cual es la raíz cuadrada de la varianza se representa con la letra σ. Ambas nos permiten visualizar que tan dispersos se encuentran los valores de la media aritmética. La varianza dio un total de 218491179.8 gigabyte.

Desviación estándar fue de 14781.44715 gigabyte para el mes de julio del 2021.

Coeficiente de asimetría

El coeficiente de simetría es positivo con un valor de 2.68 por lo que la distribución es asimétrica positiva indicando que la mayoría de los datos se encuentran por encima de la media calculada de 11609.46 Gb para el mes de julio del 2021 (ver figura 4).

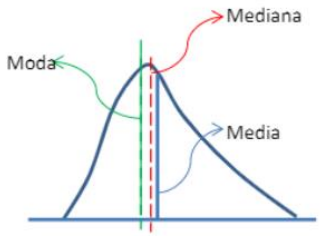


Figura 3 Forma de la curva normal con simetría positiva[28]

Curtosis

El coeficiente de curtosis calculado es positivo de 8.04 por lo que tiene un comportamiento de clasificación leptocúrtico[24], [28]–[33] , esto significa que la forma de la gráfica tiene una curva delgada y apuntada y con colas gruesas(Ver figura 5).

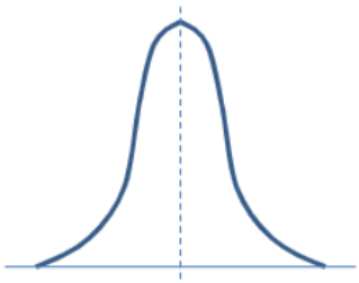


Figura 4 *Curva leptocúrtica*[30]

En conclusión, como se aprecia en la figura 6, la suma de las frecuencias absolutas de las provincias de Coclé (10%), Chiriquí (15%) y Panamá (39%) corresponde a un 64 % del total de la distribución porcentual para el mes de julio del 2021.

ISBN 978-84-09-35708-6

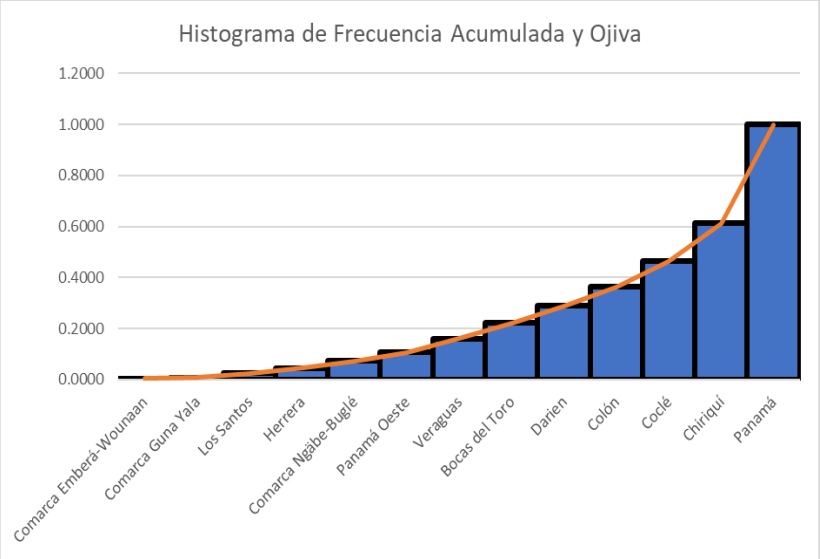


Figura 6 Histograma de Frecuencia Relativa Acumulada y Ojiva (Elaboración propia)

Como se puede apreciar la figura 7, las comarcas Emberá- Wounaan y Guna Yala está a el extremo izquierda de la cola de ojiva, consideramos que este a las condiciones de la educación del entorno familiar. En el caso de las provincias de Los Santos y Herrera, ambas experimentan el fenómeno de la despoblación y el envejecimiento de sus pobladores, sin reemplazo suficiente por temas de migración hacia la Ciudad de Panamá y otras partes del pais. En el caso contrario se aprecia los niveles acumulados de conectividad en las provincias de Coclé, Chiriquí y Panamá. (Ver figuras 6)

CONCLUSIONES

Se logra observar que el consumo de datos de internet en la Red Nacional de Internet a nivel nacional es bastante irregular ya que se presenta una alta varianza. La Comarca Emberá-Wounaan presenta el menor consumo de dato de acceso a internet seguido de la Comarcar Guna Yala. Al otro extremo, en las provincias con mayor consumo podemos encontrar a la provincia de Coclé en tercer lugar, Chiriquí segundo y la capital Panamá con el mayor consumo de datos.

AGRADECIMIENTO

Los autores de este artículo desean agradecer al Portal Nacional de Datos Abiertos Panamá y a la Universidad Autónoma de Chiriquí por el soporte para el desarrollo de este**.**

REFERENCIAS

[1] E. De Leon, Nadia González, “Educación en tiempos de Covid-19. Análisis para políticas educativas en la República de Panamá,” *Cent. Investig. Educ. Panamá*, vol. 1, no. 1, pp. 1–60, 2020, [Online]. Available: https://ciedupanama.org/wp-content/uploads/2020/09/Informe_Educación-en-Tiempos-COVID-_-CIEDU-1.pdf.

[2] N. Svenson and G. Garcia, “Educación Superior y Covid-19 en la Rep. de Panama,” *Rev. Educ. Super. en América Lat.*, p. 19, 2020.

[3] R. Alberto and D. Rodríguez, “La Educación Virtual Universitaria como medio para mejorar las competencias,” 2015.

[4] Y. Griffin, M. de J. Díaz Quintero, and M. González, “Primera Jornada de Inducción sobre Educación Virtual para Docentes del Sistema Educativo Panameño,” *Herrramientas educativas*, 2020. https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/11506 (accessed Oct. 03, 2021).

 ISBN 978-84-09-35708-6

[5] MEDUCA, "Capacitaciones Virtuales 2020," *Mi portal educativo*, 2020. http://www.educapanama.edu.pa/?q=capacitaciones-virtuales-2020 (accessed Oct. 02, 2021).

[6] TVN, "Docentes recibirán capacitaciones en plataformas virtuales," *Nacioanles. TVN*, 2020. Docentes recibirán capacitaciones en plataformas virtuales (accessed Oct. 03, 2021).

[7] Telemetro, "Meduca facilitará cursos y seminarios virtuales a docentes," *Nacionales*, 2020. https://www.telemetro.com/nacionales/2020/04/11/meduca-facilitara-cursos-seminarios-virtuales/2764602.html (accessed Oct. 02, 2021).

[8] Autoridad de Innovacion Gubernamental, "Cuarta jornada de capacitación en línea para docentes," *Noticias*, 2020. https://aig.gob.pa/cuarta-jornada-de-capacitacion-en-linea-para-docentes/ (accessed Oct. 02, 2021).

[9] AIG/PANAMA, "Tercera jornada de capacitación en línea para docentes," *Noticias*, 2020. https://aig.gob.pa/tercera-jornada-de-capacitacion-en-linea-para-docentes/ (accessed Oct. 02, 2020).

[10] Capital financiero, "Enseña por Panamá proporciona capacitación virtual para profesorado nacional," *Actualidad*, 2020. https://elcapitalfinanciero.com/ensena-por-panama-proporciona-capacitacion-virtual-para-profesorado-nacional/ (accessed Oct. 02, 2021).

[11] Capital financiero, "Meduca realiza capacitación virtual con más de 700 docentes." Panamá, República de Panamá, 2020, [Online]. Available: https://elcapitalfinanciero.com/meduca-realiza-capacitacion-virtual-con-mas-de-700-docentes/.

[12] A. Méndez Escobar, "Educación en tiempos de pandemia (covid-19)," 2020. doi: 10.19052/ruls.vol1.iss85.4.

[13] J. Bonilla-Guachamín, "LAS DOS CARAS DE LA EDUCACIÓN EN EL COVID-19," *CienciaAmerica. Espec. "Desafíos Humanos ante el COVID-19,"* vol. 9, no. 2, 2020, Accessed: Oct. 02, 2021. [Online]. Available: http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/294/462.

[14] Unesco, "1.370 millones de estudiantes ya están en casa con el cierre de las escuelas de COVID-19, los ministros amplían los enfoques multimedia para asegurar la continuidad del aprendizaje," *Recursos*, 2020. https://es.unesco.org/news/1370-millones-estudiantes-ya-estan-casa-cierre-escuelas-covid-19-ministros-amplian-enfoques (accessed Oct. 02, 2021).

[15] UNICEF, "Al menos una tercera parte de los niños en edad escolar de todo el mundo no tuvo acceso a la educación a distancia durante el cierre de las escuelas debido a la COVID-19, según un nuevo informe de UNICEF," *Comunicado de Prensa*, 2020. https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/al-menos-una-tercera-parte-de-los-niños-en-edad-escolar-de-todo-el-mundo-no-tuvo (accessed Oct. 02, 2021).

[16] W. Zhang, Y. Wang, L. Yang, and C. Wang, "Suspending Classes Without Stopping Learning: China's Education Emergency Management Policy in the COVID-19 Outbreak," *J. Risk Financ. Manag. 2020, Vol. 13, Page 55*, vol. 13, no. 3, p. 55, Mar. 2020, doi: 10.3390/JRFM13030055.

[17] G.-I. De Gracia, A. Fanelli, and M. Marquina, "Educación Superior y Covid-19 en la Rep. de Panama."

[18] V. Matzavela and E. Alepis, "M-learning in the COVID-19 era: physical vs digital class," *Educ. Inf. Technol. 2021*, pp. 1–21, May 2021, doi: 10.1007/S10639-021-10572-6.

[19] M. Al-Emran, "Mobile learning during the era of COVID-19," *Rev. Virtual Univ. Católica del Norte*, no. 61, pp. 1–2, Oct. 2020.

[20] Naciones unidas y la Cepal, "La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19." CEPAL, Santiago de Chile, Chile, p. 21, Aug. 2020, [Online]. Available: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf.

[21] A. / PANAMA, "Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental." .

[22] AIG/PANAMA, "RNI | Portal." .

[23] "AIG – Data transferida en julio2021 (del 7julio21 al 6agosto21) en cada punto de acceso de la RNI2.0 - RNI2.0 Panama Datos Abiertos." .

[24] D. A. Berbey and A. Contenido, "Metodos estadisticos aplicados."

[25] K. Palacio, "Migración campesina," *Periodico El panamamerica*, 2003. https://www.panamaamerica.com.pa/opinion/migracion-campesina-120056 (accessed Oct. 02, 2021).

[26] CECOM, "Diagnóstico Azuero," *Vision 2050*, 2018. https://www.senacyt.gob.pa/wp-content/uploads/2019/04/Visión_Azuero_2050_DEF.pdf (accessed Oct. 02, 2021).

[27] J. Fallas, "ANÁLISIS DE VARIANZA," 2012.

[28] A. Berbey-Alvarez and R. Caballero, "Whatsapp y Foros - Análisis estadístico de las comuicaciones por sexo en tiempo de covid.pdf." p. 2020.

[29] C. Maestre, I. Rodríguez, F. Sánchez, M. Tolimson, and A. Berbey-Alvarez, "COMPORTAMIENTO DE LA MATRICULA EN LOS CENTROS REGIONALES DE LA UTP PARA EL AÑO 2017," pp. 260–271, Feb. 2021, doi: 10.47300/978-9962-5599-8-6-14.

[30] A. Berbey-Alvarez, "Statistical analysis of the behavior of a subject in an engineering career," *Proc. LACCEI Int. Multi-conference Eng. Educ. Technol.*, vol. 2019-July, no. September, 2019, doi: 10.18687/LACCEI2019.1.1.16.

[31] M. Noel, R. Ayán, and M. Á. Ruiz Díaz, "Atenuación de la asimetría y de la curtosis de las puntuaciones observadas mediante transformaciones de variables: Incidencia sobre la estructura factorial," vol. 29, pp. 205–227, 2008.

[32] G. S. Milanesi, "Opciones Reales: el método binomial, asimetría y curtosis en la valoración de empresas de base tecnológica."

[33] B. Requena, "Curtosis," 2014. .

 ISBN 978-84-09-35708-6

Nuevas estrategias docentes en la enseñanza el Derecho internacional público y su afectación por el confinamiento en época de pandemia

Ruth Martinón*, Área de Derecho internacional público y Relaciones Internacionales, Universidad de La Laguna, Canarias, España

ABSTRACT

Ante la evidencia de la dificultad de los alumnos para seguir las clases teóricas y la tendencia de buena parte del alumnado a abandonar la asistencia a las clases, se han buscado técnicas complementarias a la explicación teórica y práctica de la asignatura de Derecho internacional público del Grado en Derecho. El proyecto que se presenta en esta ocasión es en cierto modo continuidad de otro anterior que tuvo por objetivo integrar de un modo explícito desde el punto de vista lógico y temporal las clases de teoría y la parte práctica vinculada a la evaluación continua. En este caso, se da un paso más introduciendo técnicas de autoevaluación en línea en las clases teóricas para que los alumnos (y la profesora) sean conscientes de hasta qué punto están siguiendo la asignatura de manera comprensiva, podamos incidir en los aspectos peor comprendidos y durante la clase los alumnos presten más atención a la explicación. El confinamiento sobrevenido del curso 2019-2020 afectó a la concepción inicial del proyecto, pero por sus propias características pudo seguir desarrollándose.

Keywords: enseñanza del Derecho, evaluación continua, tests de autoevaluación en el aula

1. INTRODUCCIÓN

Cada año, los profesores de Derecho, al menos, verificamos la dificultad de los alumnos de seguir las clases teóricas y la tendencia de buena parte del alumnado a abandonar la asistencia a las clases. En la mayoría de los casos esto redunda en una dificultad de comprensión de la materia y en la consiguiente dificultad para superar la asignatura. El proyecto que se presenta en esta ocasión es en cierto modo continuidad de otro anterior que tuvo por objetivo integrar de un modo explícito desde el punto de vista lógico y temporal las clases de teoría y la parte práctica vinculada a la evaluación continua a través de la técnica del portafolio.

En esta ocasión, se trató de dar un paso más introduciendo otras metodologías educativas y participativas, entre las que desde el principio jugaron un papel esencial los tests de autoevaluación en línea tanto en las clases teóricas como prácticas. Con ellos, los alumnos (y la profesora) pasan a ser conscientes de hasta qué punto están siguiendo la asignatura de manera comprensiva, lo cual permite incidir en los aspectos peor comprendidos y fomenta que durante la clase los alumnos presten más atención a la explicación. El confinamiento sobrevenido del curso 2019-2020 afectó a la concepción inicial del proyecto, pero por sus propias características pudo seguir desarrollándose en lo que se refiere a este punto principal de los tests de autoevaluación en línea en el aula.

Efectivamente, las circunstancias absolutamente excepcionales que nos llevaron a la enseñanza *on line* a partir del 16 de marzo de 2020 son parte del marco general en el que se desenvolvió a partir de esa fecha la implementación de este proyecto de innovación educativa en la asignatura de Derecho internacional público, que en la Universidad de La Laguna se imparte el segundo cuatrimestre en segundo del Grado en Derecho.

No se trata tanto de que impidiesen lo más característico del proyecto (puesto que como ya he dicho se trataba de tests *on line* al final de cada clase), sino que trastocó la incidencia que se esperaba tener con dichos tests en el aumento de la asistencia a clase y consiguiente incremento del número de estudiantes que superan la asignatura. De forma que aunque

* ruth.martinon@ull.es; phone +34 922 31 7407

ISBN 978-84-09-35708-6

se experimentaron mejoras en esos parámetros, no podemos asegurar que esta se debiera completamente a la ejecución del proyecto.

Antes de continuar, hay que explicar que la docencia de la asignatura se imparte a través de clases teóricas (el grupo completo, unos ciento diez alumnos), prácticas (el grupo se divide en dos) y seminarios (el grupo se divide en cuatro). El 40% de la nota final de la asignatura se obtiene del examen teórico final; el 60% restante, de la evaluación continua de las actividades realizadas en prácticas y seminarios, y con este proyecto también con los tests de autoevaluación realizados en clase de teoría.

Para que se pueda comprender mejor el contexto de impartición de esta asignatura también hay que tener en cuenta que cuando se produjo el confinamiento y consiguiente suspensión de las clases presenciales, la primera semana en esta situación se proveyó a los alumnos el material escrito a través del aula virtual y se abrió un chat a la hora de clase para explicarlo y resolver dudas. A partir de la segunda semana y hasta final de curso, las clases se impartieron por Google meet, de una manera relativamente similar a la presencial. Siempre, antes y después del confinamiento, los tests se realizaron a través del aula virtual en la última parte el tiempo de clase.

2. OBJETIVOS DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

Los objetivos de este proyecto fueron incrementar la asistencia a las denominadas clases teóricas y mejorar los resultados de las prácticas de evaluación continua, para lograr un incremento de la superación de la asignatura en las convocatorias de junio y julio en al menos un 50%.

3. METODOLOGÍA INICIALMENTE PREVISTA

Se parte como fundamento del compromiso mutuo de alumnos y profesora por el aprendizaje. Los pilares básicos para ello son la explicación del proyecto de innovación educativa y la corresponsabilización en el logro de sus objetivos, la comunicación continua sobre el progreso de las clases, la introducción de metodologías que requieran más participación de los estudiantes incluso en las clases teóricas, y la introducción de nuevas técnicas para facilitar la comprensión de la asignatura y reforzar la participación.

En concreto, se trataba, sin abandonar la técnica del portafolio desarrollada hasta ese momento que vinculaba teoría y práctica, poner en marcha otras metodologías que resulten más participativas, atractivas para el alumnado y útiles de cara al objetivo final del aprendizaje.

Atendiendo a la literatura existente en innovación docente en el ámbito del Derecho, consideramos adecuado reforzar algunas prácticas que se llevan a cabo e introducir otras nuevas[1]. En el primer sentido, se consideró adecuado reforzar las prácticas desarrolladas con la técnica del caso[2], actualizándolas y acercándolas a temas que resulten más interesantes para los alumnos. Además, se estableció la utilización de las aulas virtuales, además de para compartir material y ofrecer tests de autoevaluación de realización temporal libre, para realizar los tests de autoevaluación que los alumnos realizan en las clases tanto de teoría como de práctica, sobre lo visto en esas mismas clases ese mismo día. Esta actividad parte de la constatación de que todos los alumnos llevan siempre algún dispositivo electrónico a clase, lo cual es el fundamento práctico de todo tipo de gamificación de la enseñanza[3] y también sirve para este tipo de actividades aunque no lleguen a tener tanta apariencia de juego.

En cuanto a estrategias nuevas, se decidió introducir el visionado de una película específica para la docencia el Derecho internacional público (la Universidad Complutense tiene publicado un manual con material muy útil en ese sentido[4]), dejando abierta la posibilidad a invitarles a ver una segunda película si la primera experiencia fuera exitosa. Por último, apostamos por la introducción de un "moot court"[5] (simulacro de litigio) protagonizado por los alumnos como culminación del aprendizaje práctico de la asignatura. Se trata de que los alumnos divididos en grupos preparen la representación jurídica de las dos partes de un litigio equivalente a un litigio internacional real. Puesto que la asignatura tiene dos créditos en inglés, la mayor parte las prácticas y seminario se desarrollarán en ese idioma como viene siendo habitual en esta asignatura, con más o menos refuerzo de traducción según las necesidades del grupo.

 ISBN 978-84-09-35708-6

4. IMPLEMENTACIÓN DEL PIE

Además de los tests *on line* a través del aula virtual, originariamente se concibieron como aspectos metodológicos importantes los siguientes, cuya implementación iré comentando:

a. Seguir con la técnica del portafolio y la vinculación explícita de las clases de teoría y las clases prácticas.

   Esto se realizó sin ningún contratiempo tanto antes como después de pasar a situación de confinamiento.

b. Tests al final de las clases teóricas y prácticas, para esforzarse en la atención a las mismas y proveerles de retroalimentación, además de prepararles para la parte tipo test del examen de convocatoria oficial.

   Esta parte también se llevó a cabo antes y después del confinamiento, con la diferencia que en la docencia *on line*, la retroalimentación colectiva que la profesora realizaba para los alumnos se llevó a cabo a través de mensajes escritos, en lugar del comentario oral de la profesora en el aula.

   En la parte de evaluación continua (que como ya se dijo en la asignatura vale el 60% de la calificación final de la asignatura, si bien no se tiene en cuenta si no se supera el examen de la convocatoria oficial) estos tests supusieron el 70%, como método realmente cercano a lo que se concibe literalmente como evaluación continua pues se llevaban a cabo en todas las clases de teoría y práctica. Para calcular esta nota se descartaron las tres peores calificaciones de cada alumno (incluyendo los no realizaos que, obviamente, tienen puntuación de cero).

   Aunque se barajaron otras posibilidades más atractivas estéticamente, finalmente se optó por realizar los tests a través del aula virtual (con plataforma Moodle) entre otras cosas porque ello permite manejar de manera sencilla los resultados para tenerlos en cuenta en la evaluación en línea. Hay que tener en cuenta que el proyecto se puso en práctica en un grupo con un centenar de alumnos.

c. Actualización de las prácticas para hacerlas más atractivas.

   Se llevó a cabo una actualización de las prácticas y se introdujo una metodología más participativa, con exposiciones de los alumnos y con la incorporación de los tests de autoevaluación del final de clase también a estas clases prácticas.

d. Visionado de película específica sobre el contenido de la asignatura.

   No se consideró oportuno dado las circunstancias, principalmente para poder aprovechar todo el tiempo de docencia en la explicación directa del programa, en unas condiciones en las que desconocíamos el seguimiento real de las explicaciones de clase (los alumnos rara vez se muestran al otro lado de la conexión electrónica e interactúan poco). Es verdad que estaban los tests de autoevaluación, pero el hecho de que se hagan estando cada uno en su casa también genera dudas sobre su fiabilidad.

e. e. Moot court (simulacro de litigio).

   Se suspendió por considerar que la docencia electrónica no proporcionaba un escenario propicio para ello.

5. CONSECUCIÓN DE OBJETIVOS

Como se dijo anteriormente, los tests de final de clase supusieron un 70% de la nota de evaluación continua (el resto, se nutrió de otras actividades prácticas). En el curso 2019-2020, la evaluación continua la superó el 80% de los alumnos. En el curso anterior, el 64%. Este es un dato importante a la hora de explicar la superación de la asignatura, porque los alumnos que no tienen superada la evaluación continua deben aprobar una parte equivalente en el examen de convocatoria, lo que dificulta su superación.

Para comprobar la consecución del objetivo principal de incremento del número de alumnos aprobados, presento una comparación entre los resultados de las tres convocatorias del curso en el que se llevó el PIE (2019-2020) y el inmediatamente anterior (2018-2019). Si atendemos a los datos que nos arrojan las actas de los cursos 2018-2019 y

ISBN 978-84-09-35708-6

2019-2020, observamos que la principal diferencia ha estado en la convocatoria de junio, donde el porcentaje de suspensos y no presentados baja drásticamente (sumando ambos conceptos, un 26,76% menos que el año anterior) a favor de la proporción del número de alumnos que supera la asignatura, especialmente con calificación de notable (un 24,39% más que el curso anterior).

6. APUNTES FINALES

Por último, queremos destacar que desde el punto de vista de la profesora los tests a través del aula virtual tienen la bondad de proporcionar mucha información al profesorado de manera rápida y ordenada, de forma que puede saber cómo se está desarrollando la asignatura y obtener mucha información útil y fácil de manejar de la evaluación continua de un número muy numeroso de alumnos.

Por otro lado, el hecho de que la primera parte del examen de teoría que se realiza en la convocatoria oficial sea un test, hizo que muchos alumnos se preparasen ese examen estudiando (en el mejor de los casos) los tests del aula virtual, en lugar de utilizar el material proporcionado por la profesora o la bibliografía. Este es un aspecto que hay que tener en cuenta para futuras ediciones del proyecto porque, aunque nos resulta imposible determinar cómo afectó a los resultados finales de la evaluación, no creemos que haya ayudado en absoluto al aprendizaje propiamente dicho de la asignatura.

Tabla 1. Comparación de actas de los cursos 2018-2019 y 2019-2020

Actas	**Curso 2018-2019**	**Curso 2019-2020**	**Variación**
Aprobados junio	21.00%	17.70%	-3,23%
Notables junio	23.52%	47.91%	**24,39%**
Sobresalientes junio	5.882%	10.41%	4,53%
MH junio	5.042%	6.25%	1,21%
Suspenso junio	22.68%	5.208%	-17,47%
No presentado junio	21.84%	12.5%	-9,34%
Aprobado julio	13.46%	11.76%	-1,70%
Notable julio	9.615%	5.882%	-3,73%
Sobresaliente julio	0.0%	0.0%	0,00%
MH julio	0.0%	0.0%	0,00%
Suspenso julio	34.61%	35.29%	0,68%
No presentado julio	42.30%	47.05%	4,75%
Aprobado septiembre	27.5%	21.42%	-6,08%
Notable septiembre	0.0%	7.142%	7,14%
Sobresaliente septiembre	0.0%	0.0%	0,00%
MH septiembre	0.0%	0.0%	0,00%
Suspenso septiembre	20%	21.42%	1,42%
No presentado septiembre	52.5%	50%	-2,50%

Fuente: Actas de la asignatura de Derecho Internacional Público, grupo 1, en las convocatorias de junio, julio y septiembre de los cursos 2018-2019 y 2019-2020.

ISBN 978-84-09-35708-6

En circunstancias normales, la dimensión de la diferencia entre los resultados de un curso y otro es de importancia suficiente para considerar que el proyecto de innovación educativa habría tenido un impacto importante. De hecho, podemos considerar que se consiguió el objetivo de que al menos un 50% de los estudiantes superaran la asignatura, pues en el curso 2018-2019 acabaron repitiéndola el 24%, y en el curso 2019-2020, solo el 10%.

Sin embargo, aunque no quiero restar importancia a las medidas de innovación docentes llevadas a cabo (principalmente, a los tests realizados al final de cada clase teórica y cada clase práctica), el hecho de que los exámenes de convocatoria se hallan realizado también *on line*, con la inseguridad que ello supone, me hace ser cautelosa.

7. CONCLUSIONES: POSIBILIDAD DE EXTRAPOLACIÓN

Pese a las dudas planteadas sobre el resultado positivo alcanzado, creo que la experiencia ha sido positiva y que se podría desarrollar de manera similar en otras asignaturas que imparto. En particular, en Derecho de la Unión Europea. Si bien, si no es posible llevar a cabo la docencia y la evaluación de manera presencial, es difícil ponderar las bondades de este sistema con una certeza que nos resulte satisfactoria.

REFERENCIAS

[1] Cicero, N. K. "Innovar la enseñanza del Derecho. ¿Solo se trata de tecnologías de la información y comunicación?" Revista pedagógica universitaria y didáctica del Derecho, 5 (22), 91-109, (2018).
[2] Martinón Quintero, R. "La técnica del estudio del caso para la enseñanza del Derecho en estudios no jurídico", O'Dwyer Acosta, J. A. y Marrero Hernández, H.: Innovación en las enseñanzas universitarias: experiencias presentadas en las V Jornadas de Innovación Educativa de la Universidad de La Laguna, 306-322, (2015).
[3] Sainz-de-Abajoa, B.; de la Torre-Díeza, I.; López-Coronadoa, M.; Aguiar Péreza, J. M. y de Castro Lozano, C. "Aplicación plural de herramientas para gamificar. Análisis y comparativa". V Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red. Universidad Politécnica de Valencia (2019).
[4] López Martín, A. G. y Perea Unceta, J. A. "El cine y el derecho internacional. Materiales de prácticas para la docencia". Universidad El Bosque y Universidad Complutense, Bogotá y Madrid: (2014).
[5] Neira López, A. "Los moot court". Revista jurídica Universidad Autónoma de Madrid, 15, 267-281 (2007).

ISBN 978-84-09-35708-6

 ISBN 978-84-09-35708-6

Aprender a proyectar en tiempos de pandemia: Diseño guiado de un sistema de protección catódica por corriente impresa

Néstor R. Florido-Suarez, Pedro P. Socorro-Perdomo, Héctor R. Díaz-Ojeda and Julia C. Mirza- Rosca*
Laboratorio de Nanociencia y Nanomateriales, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Campus Universitario de Tafira, Ed. Ingeniería, 35017, Las Palmas de Gran Canaria, España

RESUMEN

Una pandemia mundial tiene pocos aspectos positivos, pero para la educación superior ha sido una oportunidad para demostrar que las universidades pueden adaptarse rápidamente. En la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria hemos explorado las oportunidades emergentes que nos permitirán romper con las limitaciones actuales y darnos el poder de reafirmar nuestra relevancia, valor y resiliencia. Por ello, consideramos que debemos adherirnos a cuatro principios clave:1) Adoptar y vivir propósitos orientados al exterior; 2) Aprovechar las tecnologías digitales para replantear las interacciones y experiencias; 3) Ser más abiertas para establecer relaciones verdaderamente estratégicas y no en el último lugar, 4) Diseñar modelos de aprendizaje innovadores para prosperar a partir de la creación de valor compartido. Se trata de aprender a proyectar por medio de las siguientes actuaciones a realizar por los estudiantes: 1) leer atentamente la introducción teórica del tema; 2) conocer los datos necesarios, el modo de trabajo y la aplicación práctica; 3) realizar el diseño guiado en el cual siempre el primer cálculo está hecho por el profesor y los siguientes tienen que efectuarlos los alumnos. De esta forma, el alumno va a adquirir competencia en proyectar y calcular sin problemas un sistema de protección anti-corrosión.

Palabras clave: Proyectar, diseño guiado, corrosion, protección catódica

1. INTRODUCCIÓN

Desde que comenzó su rápida propagación en diciembre de 2019, el virus SARS-CoV-2 ha alterado el panorama de casi todas las empresas del mundo; la enseñanza superior, incluida la ingeniería, no se ha librado [1]. Los retos a los que se enfrentaban las universidades antes de Covid no han desaparecido, pero la pandemia ha demostrado que el sector puede adaptarse a buen ritmo. Una mayor apertura y colaboración puede ayudar a las instituciones a forjar una nueva identidad.

Una pandemia mundial tiene pocos aspectos positivos, pero para la educación superior ha sido una oportunidad para demostrar que las universidades pueden adaptarse rápidamente. Ha sido un desafío al conservadurismo e inercia innatos que se supone que tiene el sector, y se tiene la sensación de que tenemos más capacidad de acción y margen de cambio [2].

Sin embargo, en muchos sentidos, el año pasado ha desviado la atención de los retos fundamentales a los que se enfrentaba el sector antes de la crisis, incluido el cambio hacia la economía de plataformas y formas de trabajo más colaborativas, en lugar de transaccionales. Las universidades deben ponerse al día con las competencias necesarias para prosperar en una economía en red. En lugar de ofrecer un "sello en la frente" a los jóvenes universitarios, las universidades deben centrarse mucho más en el aprendizaje permanente y la recapacitación [3].

En nuestra universidad hemos explorado las oportunidades emergentes que nos permitirán romper con las limitaciones actuales y darnos el poder de reafirmar nuestra relevancia, valor y resiliencia. Por ello, consideramos que debemos adherirnos a cuatro principios clave:1) Adoptar y vivir propósitos orientados al exterior.2) Aprovechar las tecnologías digitales para replantear las interacciones y experiencias.3) Ser más abiertas para establecer relaciones verdaderamente estratégicas y no en el último lugar, 4) Diseñar modelos de aprendizaje innovadores para prosperar a partir de la creación de valor compartido.

Este trabajo incluye un modelo de diseño guiado de un sistema de protección contra la corrosión de una estructura en alta mar.

ISBN 978-84-09-35708-6

2. OBJETIVO

Se trata de aprender a proyectar por medio de las siguientes actuaciones a realizar por los estudiantes: 1) leer atentamente la introducción teórica del tema; 2) conocer los datos necesarios, el modo de trabajo y la aplicación práctica; 3) realizar el diseño guiado en el cual siempre el primer cálculo está hecho por el profesor y los siguientes tienen que efectuarlos los alumnos.

Esta práctica consiste en el diseño guiado de un sistema de protección catódica por corriente impresa. Para realizar el diseño hay que:

- Leer con atención el texto explicativo de la situación práctica de la estructura a proteger.

- Efectuar los cálculos (hasta el punto 4 del apartado 5- Diseño guiado) en cada línea del proyecto donde hay solamente el resultado, siguiendo el ejemplo de cálculo para cada elemento componente del diseño, prestando atención a cada caso particular. El alumno apunta el resultado obtenido y comprueba si es igual con el que tienes al principio de cada línea.

- Utilizar el sistema internacional de unidades de medida.

- Aplicar en cada caso las condiciones requeridas de la tabla de datos.

- Controlar siempre los resultados obtenidos con los resultados datos para evitar los cálculos equivocados.

3. PARTE PRACTICA

3.1.- Introducción teórica.

El método de la protección por corriente impresa tiene como principio eldesplazamiento del potencial de corrosión hacia valores más bajos, mientras la velocidad de la reacción anódica disminuye, como se muestra en la Fig. 1. En el equilibrio, la velocidad de la reacción anódica es igual a la velocidad de la reacción catódica y el potencial de corrosión establecido tiene el valor E1. Si se polariza el metal de tal manera que la corriente catódica sea i2', la corriente anódica tendrá el valor i2 que es menor que i1, es decir disminuye la velocidad de corrosión del metal. En el mismo tiempo el potencial establecido es E2, menor que E1.

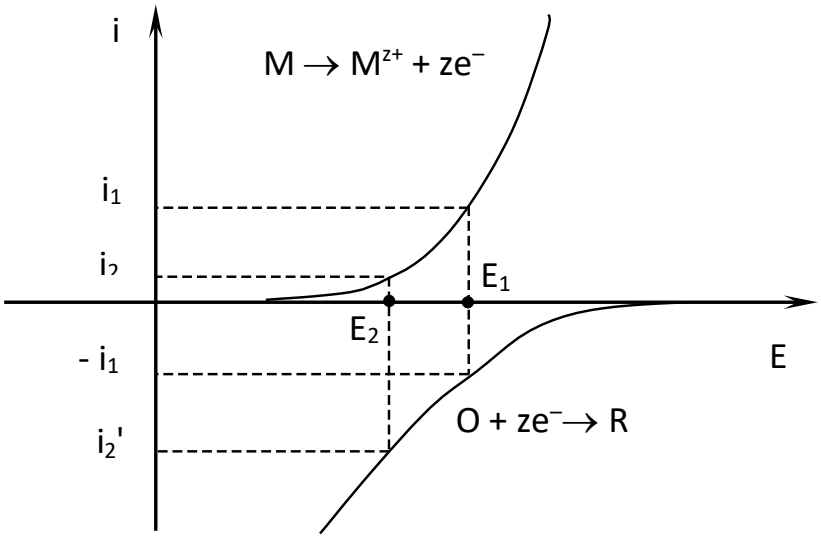


Fig. 1 El principio de la protección anódica por corriente impresa.

ISBN 978-84-09-35708-6

Este método necesita una fuente de corriente eléctrica, lo que aumenta el costo del método. El metal a proteger se conecta al polo negativo de la fuente de corriente mientras que al polo positivo se conecta otro metal sobre el cual tendrá lugar la reacción anódica (Fig. 2)

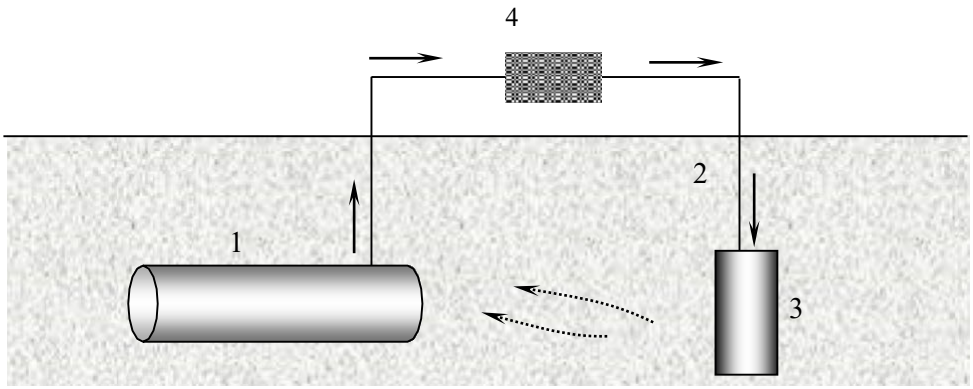


Fig. 2. Esquema de protección catódica por corriente impresa: 1) metal para proteger; 2) hilos eléctricos aislados; 3) ánodo; 4) fuente de corriente

El metal que actúa como ánodo debe tener una buena resistencia frente a lacorrosión [4]. Se usan ánodos de grafito, de metales preciosos, ánodos cerámicos, etc.

3.2.- Datos necesarios.

Tabla 1. Las densidades de corriente necesarias para acero cubierto y descubierto para el agua de mar en movimiento y estancada, y en las zonas de suelo.

Medio	Densidad de corriente, mA/m^2			
	Acero desnudo		**Acero recubierto**	
	Para polarizar	Para mantener	Para polarizar	Para mantener
Agua de mar en movimiento	375	110	55	15
Agua de mar estancada	275	75	35	10
Suelo	55	15	10	5.5

3.3.- Aplicación práctica.

Una estructura de muelle de 9.15 m de ancho, que se extiende 61 m de la orilladel mar, es sostenida por 20 pilares en H conectados en grupos de 4 pilares. Cada pilar tiene 28 m de altura de los cuales 15.25 m estarán debajo de la zona de dragado, 9.15 m en la zona sumergida, 1.20 m en la zona de marea y 2.40 m en la zona atmosférica. El muelle está localizado en una bahía de agua salada en una zona fuertemente comercial e industrial donde hay contaminación de origen comercial, industrial y químico. Las muestras de agua tomadas en 3 localizaciones diferentes muestran una resistividad de 30 Ω·cm. Una decisión ha sido tomada para revestir los pilares con un revestimiento de 250 μm

ISBN 978-84-09-35708-6

de espesor de película seca y para aplicar protección catódica en forma de un sistema por corriente impresa. El sistema CP debeser diseñado para una expectativa de vida de 20 años. Las 10 abrazaderas y los 20 pilares en H tienen una superficie de 2.45 m^2 por metro lineal.

3.4.- Diseño guiado.

1. Cálculo de las áreas de acero expuestas a las zonas especificadas.

a) zona atmosférica.

$A_{atm} = L \cdot n \cdot A$

Donde: L - largo del pilar en la zona.

n - números de pilares.

A – área / m lineal.

$A_{atm} = 2.40 \cdot 20 \cdot 2.45 = 117.6\ m^2$

b) zona de marea.

$A_{marea} = 58.8\ m^2$

c) zona sumergida.

pilares $A_{sum\ 1} = 448.35\ m^2$

abrazaderas $A_{sum\ 2} = 224.18\ m^2$Asum = 672.53 m^2

d) zona de terreno.

$A_{suelo} = 747.25\ m^2$

2. Cálculos de los requisitos de corriente.

Observación 1. Se asume que hay un daño del revestimiento protector durante la instalación de: 5% en la zona de marea, 5% en la zona sumergida y 60% en la zona de terreno. Prácticamente el daño es menor, pero siempre se utiliza estos valores como valores extremos para evitar la insuficiencia.

Observación 2. En general hay dos tipos de requisitos de corriente: uno para polarizar inicialmente la estructura y otro, mucho más pequeño, para mantener la polarización. En la zona de marea, como las condiciones son inestables, hay que aplicar siempre la corriente de polarización (no se puede utilizar la corriente de mantención de la polarización porque esta no se puede mantener).

a) zona de marea.

Área del acero desnudo: $A_d = 58.8 \cdot 0.05 = 2.94\ m^2$

Área del acero revestido: $A_r = 58.8 \cdot 0.95 = 55.86\ m^2$

$I_{pol\ d} = 2.94 \cdot 375 = 1102.5\ mA = 1.1\ A$
$I_{pol\ r} = 55.86 \cdot 55 = 3072.3\ mA = 3\ A$
$I_{pol} = 1.1 + 3 = 4.1\ A$
b) zona sumergida (efectuar los cálculos según la zona de marea):

$A_d = 33.63\ m^2$
$A_r = 638.90\ m^2$
$I_{pol\ d} = 12.6\ A$
$I_{pol\ r} = 35.1\ A$
$I_{pol} = 47.7\ A$

Una vez la estructura polarizada, para mantener la polarización el requisito de corriente es:

$I_{man\ d} = 33.63 \cdot 110 = 3699.3\ mA = 3.7\ A$

 ISBN 978-84-09-35708-6

$I_{man\ r}$ = 9.6 A
I_{man} = 13.3 A

c) zona de terreno (efectuar los cálculos según la zona de marea):Ad = 448.35 m^2

A_r = 298.9 m^2
$I_{pol\ d}$ = 24.7 A
$I_{pol\ r}$ = 3 A
I_{pol} = 27.7 A
I_{man} = 8.3 A
Requisitos de corriente totales:

I_{pol} = 79.3 A
I_{man} = 25.7 A

3. Requisitos de corriente totales después de 20 años de servicio.

Se asuma un deterioro del recubrimiento de 2% por año en la zona de marea, 1% por año en la zona sumergida y 0.5% por año en la del suelo.

a) zona de marea después de 20 años.

- revestimiento intacto: 95%inicial – 20·2% deterioro = 55%

$I_{man\ d}$ = 58.8·0.45·375 = 9922.5 mA = 9.9 A
$I_{man\ r}$ = 58.8·0.55·55 = 1778.7 mA = 1.8 A
I_{man} = 9.9 + 1.8 = 11.7 A

b) zona sumergida después de 20 años (efectuar los cálculos según la zona de marea).

$I_{man\ d}$ = 18.5 A
$I_{man\ r}$ = 7.6 A
I_{man} = 26.1 A

c) zona de terreno después de 20 años (efectuar los cálculos según la zona de marea).

$I_{man\ d}$ = 7.9 A
$I_{man\ r}$ = 1.3 A

El requisito de corriente total es:

$I_{man\ 20}$ = 47 A

4. CONCLUSIONES

Este diseño guiado ha tenido muy buena aceptación por parte de los estudiantes del Grado en Ingeniería Mecánica. En la encuesta realizada, el 98.8% (494 alumnos de los 500 matriculados) han considerado que le ha sido muy útil, que les ha enseñado como utilizar la normativa de aplicación de la corriente y, además, el hecho de que a cada cálculo realizado tengan de antemano el resultado que tienen que obtener, les ha aumentado la confianza en ellos mismos a medida que conseguían lo mismo.

Con la aplicación de este diseño guiado, los alumnos han demostrado que son capacitados:

- para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico
- para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- para aplicar los principios y métodos de calidad.

Los alumnos han hecho uso solvente de los recursos de información, gestionando la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la protección contra la corrosión y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

También, los alumnos han detectado deficiencias en el propio conocimiento de la protección contra la corrosión y las han podido superar mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

ISBN 978-84-09-35708-6

5. BIBLIOGRAFIA

[1] Jesús Salinas, Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria, Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento, Vol.1, pp. 1-14. (2004).

[2] Arancibia, M. L., Cabero, J. y Marín, V., Creencias sobre la enseñanza y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en docentes de educación superior. Formación universitaria, 13(3), 89-100. (2020) https://doi.org/10.4067/s0718- 50062020000300089.

[3] Tapia, H., Campaña, K. y Castillo, R., Análisis comparativo de las asignaturas tic en la formación inicial de profesores en Chile entre 2012 y 2018. Perspectiva Educacional, 59(1), 4-29. (2020) http://dx.doi.org/10.4151/07189729

[4] ASM Handbook Volume 13A: Corrosion: Fundamentals, Testing, and Protection, Editor: Stephen D. Cramer and Bernard S. Covino, Jr. (2003).

 ISBN 978-84-09-35708-6

Consecuencias artísticas y dificultades de los docentes músicos instrumentistas durante el confinamiento por la Covid-19

I. Betancor[a], J. Abreu[b], Juan Luis Jiménez[c]
[a]Departamento de Didácticas Específicas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; [b]Doctorando en Economía, DAEA-ULPGC ; [c]Dept. de Análisis Económico Aplicado, ULPGC. [a, c]Grupo de Innovación Educativa en Economía e Historia (GIZEH, ULPGC).

RESUMEN

En este artículo pretendemos determinar algunas de las dificultades que se han encontrado los docentes de Escuelas de música y Conservatorios Profesionales y Superiores al tener que asumir de forma repentina una enseñanza a distancia durante el confinamiento debido a la Covid-19, así como conocer algunos de los cambios artísticos y docentes producidos en este periodo. Para ello contamos con una muestra total en torno a los 800 individuos, obtenida mediante un cuestionario online, entre los que se encuentran profesores de orquesta y de banda, componentes de grupos de cámara, de grupos de jazz, Pop/Rock, profesores de escuelas y conservatorios, analizando con más detalles a los sujetos docentes en Escuelas de música, Conservatorios Profesionales y Superiores (416 sujetos). Los resultados muestran, entre otros, que los encuestados perciben su profesión como de riesgo medio-alto en relación con la propagación de la COVID-19, probablemente debido a que los instrumentos de viento y la disposición del profesor respecto al alumno, combinado con los espacios reducidos de las aulas, favorecen la producción de aerosoles y, por tanto, el posible riesgo de contagio. Además, la falta de tiempo (38%) es la principal dificultad que los profesores de escuelas de música y conservatorios han encontrado en su desempeño. Uno de los motivos más destacables es que la conciliación familiar es una dificultad presente en el 35% de los encuestados, porcentaje que aumenta hasta el 57% si se consideran solo los que tienen hijos.

Palabras claves: Covid-19, Música, Docentes, Conservatorios, Escuelas.

1. INTRODUCCIÓN

¿Qué consecuencias y dificultades se ha encontrado durante la pandemia de la Covid-19 una actividad altamente dependiente de la presencialidad como es el aprendizaje de un instrumento musical? No existe información relativa específicamente a este sector, con lo que se necesita la elaboración propia de bases de datos para tratar de inferir resultados con significatividad estadística. Y eso precisamente es lo que hemos realizado en este trabajo, para ofrecer respuesta a esa pregunta general.

El Gobierno de España aprobó un Real Decreto-ley a finales de marzo de 2020 por el que determinadas actividades tenían la consideración de "esenciales", de manera que permitía la realización habitual de sus profesiones. Sin embargo, ninguna de las situaciones laborales en las que la actividad musical está presente fue considerada como un servicio esencial. No obstante, en la mayoría de los casos los docentes han podido adaptar la enseñanza de forma telemática y continuar con su desempeño profesional.

Según Oliver *et al.*[1], los menos afectados por la pérdida de su trabajo a principios de la pandemia han sido los trabajadores de educación y de la administración pública, en general. Todo ello a pesar de que, hasta el mes de agosto de este mismo año, 968.452 trabajadores se vieron afectados por expedientes de regulación de empleo (ERE), una cifra casi veinte veces más alta que la registrada en el mismo mes del año 2019. De dichos trabajadores, el 99,4% se encontraban en situación de suspensión de contrato o reducción de jornada por fuerza mayor temporal (ERTE)[2]. A finales de septiembre de 2020 se comunicó que más de 700.000 trabajadores continuaban en ERTE.

La parte negativa es que, durante el confinamiento, la docencia se ha visto afectada con un aumento significativo del trabajo, el uso prolongado de plataformas virtuales, disminución del tiempo para el descanso, a lo que se suma el desgaste personal al tener que adecuar obligatoriamente sus clases en sus respectivos hogares[3]. Esto a provocado unos niveles medio

ISBN 978-84-09-35708-6

y alto de estrés en los docentes, siendo los factores desencadenantes la adaptación a las TIC, el aumento de labores dentro del hogar y el temor al contagio del coronavirus[4]. Además, esta situación puede resultar en una experiencia negativa, con un aumento potencial de conflictos entre el trabajo y las necesidades familiares, tal y como expresan Arntz *et al*[5].

Los resultados de un estudio realizado al profesorado de música de Educación Secundaria en los centros de titularidad pública durante la pandemia derivada de la COVID-19 reflejan que el profesorado presenta baja competencia digital tanto en el conocimiento como en el uso de herramientas digitales[6]. Debemos tener en cuenta que la formación académica de los sujetos de nuestro estudio coincide en gran medida con el estudio anteriormente mencionado.

El hecho de que el contacto directo entre el alumno y el profesor en la práctica docente presencial es un segmento insustituible de la educación musical[7], evidencia la poca convicción sobre que los cambios realizados durante el confinamiento modifiquen aspectos tradicionales en la forma de enseñar en los Conservatorios de música, ya que se muestran firmes defensores de la presencialidad[8].

En esta área, el principal factor que ha dificultado la incorporación al trabajo son las exigencias físicas que requiere tocar un instrumento, frecuentemente comparados con los atletas[9], y que pueden ser motivos para facilitar el contagio al tener la necesidad de trabajar tan cerca unos de otros. Parece existir formación de partículas en suspensión en algunos instrumentos de viento que aumentarían las probabilidades de contagio de la enfermedad, produciendo que las diferencias físicas en la fabricación de cada uno de los instrumentos determinan un mayor riesgo de infección en unos instrumentistas respecto a otros[10]. De cualquier forma, hay que extremar las precauciones tomadas a la hora de trabajar con estos instrumentos[11], como la observación de síntomas, limpieza de salas, distancia de seguridad y ventilación, entre otras.

Por lo tanto, teniendo en cuenta estas dificultades para la presencialidad en situaciones como las vivida durante la pandemia, sería interesante tener en cuenta las palabras de Miulescu y Matei[12] que resuelve que los programas de formación docente deben considerar el paso a la enseñanza y el aprendizaje virtual como una oportunidad de cambio y de ir más allá de las prácticas online de emergencia.

Los docentes de Escuelas de música y Conservatorios Profesionales y Superiores se han encontrado durante su docencia en el confinamiento con dificultades de conciliación familiar o motivación originadas por el hecho de impartir la enseñanza de forma telemática desde sus hogares. Además, esta situación ha motivado cambios importantes en su actividad artística y docente para suplir una enseñanza tan cercana, meticulosa y necesaria que requiere el aprendizaje de un instrumento musical. A todas estas situaciones planteadas anteriormente, que describen la situación de los músicos docentes durante la pandemia de la COVID-19, trataremos de dar cuantificación en la sección siguiente.

2. BASE DE DATOS Y RESULTADOS

Tras el envío de una encuesta online, que estuvo disponible entre los días 7 de junio y 3 de julio de 2020, a todos los Conservatorios Superiores y Profesionales (321), Escuelas de música (fue enviado a algunas, pues el total de ellas es un dato no disponible), Orquestas Sinfónicas (26) y Bandas Profesionales (27) de España, además de profesorado e instrumentistas individuales, obtuvimos 818 cuestionarios válidos, aunque no todas las preguntas fueron respondidas en todos los cuestionarios, con lo que el total se reduce a 799 cuestionarios completos.

El 15% de la muestra trabaja en Conservatorios, el 25% en Escuelas Municipales, el 34% en Orquestas Profesionales y el 16% en Bandas Profesionales. Para este artículo hemos extraído a los docentes de Escuelas de música y Conservatorios que suman un total de 412 sujetos, los cuales analizaremos con más detalles.

Por regiones, como cabía esperar, la respuesta ha sido mayor en Canarias (dada la cercanía a los autores del presente trabajo), pero los porcentajes son considerables para el resto de Comunidades Autónomas. El 65% de los encuestados son hombres y el 45% mujeres. Destacar que el 90% de los docentes de nuestra muestra se encontraban trabajando durante el confinamiento siendo el 100% de forma telemática, coincidiendo con las afirmaciones de Oliver *et al.*[1]. Solo el 5% de nuestros sujetos se vieron afectados por un ERTE.

Uno de los principales hándicaps en este sector, sobre todo en la práctica instrumental, está en las posibilidades de contagio por las emisiones de aire en instrumentos de viento-madera y viento-metal, tal y como explicamos con anterioridad. Es por ello por lo que la percepción que los individuos dispongan sobre el riesgo en su trabajo sea relevante. En una escala de 1 a 6, siendo 6 el máximo riesgo, la media se sitúa en 4,24 puntos, lo que sustenta un riesgo alto. Gráficamente, la función de densidad kernel muestra mejor aún este hecho (véase Figura 1).

ISBN 978-84-09-35708-6

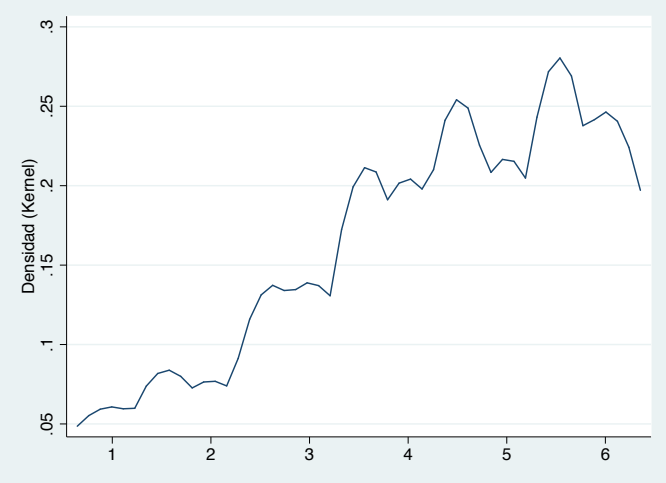


Figura 1. ¿Considera que su trabajo le expone a un riesgo de contagio por la COVID-19? (1: Nada; 6: Bastante; Función de densidad de kernel). Elaboración propia.

A pesar de los datos anteriores, en el momento de la recogida de la muestra el 12,8% de los encuestados explica que su empresa no dispone de protocolo para la atención a la situación del Covid-19.

Y, ¿cuáles fueron las principales dificultades encontradas por los músicos docentes para desarrollar su actividad durante el confinamiento? Pues como se muestra en la Tabla 2, la falta de motivación y la conciliación familiar, que afectó a un tercio de los encuestados.

Tabla 1. Dificultades derivadas del confinamiento en docentes (1: Nada; 6: Bastante)

Dificultades	**Valor medio**	**% Respuestas >3**	**% Respuestas "Nada"**
No tener espacio adecuado	2,4	27%	51%
No disponer de instrumento	1,4	8%	85%
Conciliación familiar	2,7	35%	45%
Falta de motivación	2,6	29%	37%
Aburrimiento	2,0	16%	55%
Falta de tiempo	2,9	38%	37%

Fuente: Elaboración propia.

Destacar la falta de tiempo (38%) como la principal dificultad para su desempeño, probablemente debido a la necesidad de compaginar la labor profesional con la familiar dentro del mismo espacio. Se observa cómo la conciliación familiar es una dificultad presente en el 35% de los encuestados, porcentaje que aumenta hasta el 57% si solo se considera a quienes tienen hijos. La falta de motivación (29%) y no disponer de espacio adecuado (27%) son los dos siguientes problemas que encontraron los encuestados. Se aprecia que no disponer del instrumento solo fue un inconveniente para el 8%, correspondiente a instrumentos de grandes dimensiones como el contrabajo o la percusión.

El estrés aparece como una de las consecuencias destacables de este estudio. El 44% de los encuestados afirma haber aumentado sus niveles de estrés durante el confinamiento, en tanto que sobre el 19% mantiene el mismo nivel. El resto (37%), mejoró.

ISBN 978-84-09-35708-6

Partiendo de la base que todos los docentes son instrumentistas, y como tal, buscan la mejora artística personal como medio para transmitir sus conocimientos instrumentales. Durante el periodo de pandemia podría generarse un momento para la autoevaluación de los conocimientos profesionales de los instrumentistas. Es por ello que cuestionamos acerca de si estos habían emprendido algún cambio positivo en aspectos relacionado con la mejora artística con su instrumento musical. Los resultados medios para todas ellas se encuentran en la tabla siguiente (Tabla 2).

Tabla 2: Consecuencias derivadas del confinamiento en docentes (1: Nada; 6: Bastante)

Consecuencias	Valor medio	% Respuestas >3	% Respuestas "Nada"
Cambio en la manera de estudiar	2,7	31%	33%
Aprendizaje de nuevas obras	3,2	47%	18%
Aprendizaje de nuevos instrumentos	1,7	12%	68%
Escuchar más música	3,7	56%	14%
Leer	3,7	58%	13%
Nuevos hobbies	2,5	29%	42%
Nuevos programas informáticos	4,0	64%	14%

Fuente: Elaboración propia.

Leer (59%), escuchar más música (56%) y aprender nuevos programas informáticos (63%) fueron las cuestiones más positivas emprendidas durante el confinamiento.

3. CONCLUSIONES

Una de las principales consecuencias que ha tenido en la docencia la reciente pandemia y consecuente confinamiento debido a la Covid-19 ha sido la transformación de las clases presenciales a una enseñanza a distancia que ha motivado una rápida transformación y adaptación de los recursos y metodologías de enseñanza-aprendizaje. En el aprendizaje de un instrumento musical en concreto, el contacto directo entre el profesor y el alumno demanda una gran importancia para aprender, mejorar y desarrollar la técnica instrumental, lo cual ha dificultado aun más dicha transformación.

Pero desarrollar las actividades sin dificultades para el docente es uno de los hándicaps que se ha presentado en el confinamiento y que afectan a situaciones como el teletrabajo. La principal dificultad que se han encontrado los docentes encuestados para impartir sus clases durante el confinamiento ha sido la falta de tiempo (38%). Los profesores han tenido que cambiar el escenario de sus clases repentinamente teniendo que replantear sus metodologías y hacer frente a los problemas técnicos, y todo ello desde en el mismo espacio en el que se encuentra su familia que también tiene la misma problemática. Por todo ello, la conciliación familiar ha sido la dificultad que ha ido casi a la par con la falta de tiempo. Esta problemática de compaginar el trabajo con la familia ha sido significativamente destacable en los sujetos que tienen hijos.

Como consecuencia del confinamiento, debemos considerar el importante esfuerzo que los docentes han tenido que realizar para adaptarse a este nuevo formato de docencia mediante el empleo de nuevos programas informáticos. En nuestro caso, destaca el elevado porcentaje de sujetos que aprendieron a manejarlos (63%). Esto indica una predisposición e interés por adaptarse a la nueva y forzosa situación que nos ha tocado vivir.

En el caso de las Escuelas y Conservatorios de Música sería conveniente crear planes formativos sobre el empleo de las nuevas tecnologías en el aula para que el profesorado pueda ponerlos en práctica en su desempeño profesional y de la misma forma el estudiante, y futuro docente, asumirá este proceso de enseñanza-aprendizaje de un instrumento musical mediante las TIC de forma natural.

ISBN 978-84-09-35708-6

Si unimos la falta de tiempo, conciliación familiar, la necesidad de compartir material y un espacio reducido de trabajo, las distintas habilidades tecnológicas que cada docente pueda tener y la adaptación a nuevos formatos de docencia e incluso evaluación, no es de extrañar que los niveles de estrés de nuestra muestra sean medio-alto.

Es muy importante para el aprendizaje de un instrumento musical el contacto visual directo entre alumno y profesor que garantiza la presencialidad, ya que, por un lado, el profesor debe corregir muchos aspectos técnicos de la ejecución con el instrumento musical tales como posturas, posición de cada una de las partes del cuerpo, posición del instrumento, agarres, movimiento de brazos, dedos, forma de respirar, relajación, etc. Por ello habría que innovar y trabajar en planes de formación, metodologías y recursos específicos que sirvan de complemento y puedan ayudar al docente a desarrollar y mejorar el aprendizaje de un instrumento musical de forma no presencial, aprovechando el gran avance en las nuevas tecnologías y desarrollar una actividad educativa online de calidad.

REFERENCIAS

[1] Oliver, N., Barber, X., Roomp, K. & Roomp, K. Assessing the Impact of the COVID-19 Pandemic in Spain: Large-Scale, Online, Self-Reported Population Survey. *Journal of Medical Internet Research* 22, e21319 (2020).

[2] El número de trabajadores afectados por un ERE, en gráficos. https://www.epdata.es/datos/trabajadores-afectados-ere-graficos/450 (2021).

[3] Bravo-Villa, N., Mansilla-Sepúlveda, J. & Véliz-Burgos, A. Teletrabajo y agobio laboral del profesorado en tiempos de COVID-19. *Medisur* 18, 998–1008 (2020).

[4] Robinet-Serrano, A. L. & Pérez-Azahuanche, M. Estrés en los docentes en tiempos de pandemia Covid-19. *Polo del Conocimiento* 5, 637–653 (2020).

[5] Arntz, M., ben Yahmed, S. & Berlingieri, F. Working from Home and COVID-19: The Chances and Risks for Gender Gaps. *Intereconomics* 55, (2020).

[6] Domínguez-Lloria, S. & Pino-Juste, M. La competencia digital en el profesorado de Música de Educación Secundaria en los centros de titularidad pública durante la pandemia derivada de la COVID-19. *Revista Electrónica de LEEME* 19, (2021).

[7] Zdravić-Mihailović, D. Aesthetic education and the aesthetic experience of music in new modes of teaching: can music be taught online? *Facta Universitatis, Series: Philosophy, Sociology, Psychology and History* (2021) doi:10.22190/fupsph2101087z.

[8] Palau, R., Mogas, J. & Ucar, M. J. ¿Cómo han gestionado los conservatorios de música españoles los procesos de enseñanza-aprendizaje durante el confinamiento del COVID-19? *Revista Electrónica de LEEME* 108 (2020) doi:10.7203/leeme.46.18110.

[9] Iñesta, C., Terrados, N., García, D. & Pérez, J. A. Heart rate in professional musicians. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* 3, (2008).

[10] Becher, L., Wakoya, A., Sc, G. M. & Conrad Voelker, I. *Chair of Building Physics Risk assessment of the spread of breathing air from wind instruments and singers during the COVID-19 pandemic*. https://vimeo.com/431505952.

[11] Firle, C. *et al. Making music during the SARS-CoV-2 pandemic Recommendations of the German Society for Music Physiology and Musicians' Medicin… German Society for Music Physiology and Musicians' Association Make music during the SARS-CoV-2 pandemic Recommendations of the German Society for Music Physiology and Musicians Medicine (DGfMM) to protect against infection when playing music*. https://translate.googleusercontent.com/translate_f.

[12] Miulescu, M. L. & Matei, F.-L. "Distanced" times: investigating pre-service music teachers' experiences on online teaching and learning during the covid-19 pandemic. *Journal of Pedagogy - Revista de Pedagogie* LXIX, (2021).

ISBN 978-84-09-35708-6

 ISBN 978-84-09-35708-6

Uso del campus virtual y el rendimiento académico del alumnado: Análisis antes, durante y después del impacto de la COVID-19 en la educación superior

Anabel Bethencourt-Aguilar*[a], Juan José Sosa-Alonso[a], Dagoberto Castellanos-Nieves[b] y Manuel Area-Moreira[a]
[a]Departamento de Didáctica e Investigación Educativa, Universidad de La Laguna, España;
[b]Departamento de Ingeniería Informática y de Sistemas, Universidad de La Laguna, España

RESUMEN

El proyecto de tesis que se presenta estudia la transformación digital de las titulaciones universitarias y realiza una investigación sobre analíticas académicas en las titulaciones de postgrado de la Universidad de La Laguna. Específicamente, el estudio pretende, por un lado, analizar el impacto de la COVID-19 en el rendimiento académico del alumnado; por otro lado, identificar, con apoyo en el *big data*, patrones de comportamiento del profesorado y alumnado y, en su caso, definir posibles tipologías de relación con los entornos virtuales de aprendizaje; y, finalmente, analizar e indagar en la existencia de relaciones entre el uso de las aulas virtuales y el rendimiento académico. Para el logro de estos objetivos se ha diseñado un estudio complejo, en el que se analizan datos procedentes de la plataforma Moodle, las interacciones desarrolladas en el campus virtual, y el rendimiento académico del alumnado en el periodo de pre- y post-confinamiento. Este análisis se desarrolla en diversas fases o estudios, en las que se van recorriendo, sucesivamente, diversos enfoques de investigación, desde una fase inicial exploratoria y descriptiva, para pasar luego a una fase más explicativa y, en su caso, predictiva respecto del rendimiento académico del alumnado. Aunque es prematuro avanzar resultados, lo que sí se viene comprobando ya es la enorme complejidad de este tipo de análisis, basados en el *big data*, a la par que la viabilidad y utilidad de los mismos, cuando se cuenta con equipos interdisciplinares de trabajo y el apoyo institucional adecuado.

Palabras clave: analíticas de aprendizaje, rendimiento académico, campus virtuales, patrones de comportamiento, análisis de datos, plataforma Moodle, COVID-19.

1. INTRODUCCIÓN

Las interacciones continuas con las tecnologías educativas generan grandes cantidades de datos que pueden ser analizados para procesar patrones y generar conocimientos para la toma de decisiones [1]. Esta es, sin duda, el cometido principal del análisis del *big data*, e interesa desde empresas hasta organizaciones públicas para estudiar cómo se generan los datos y qué posibles líneas futuras realizar para la mejora de sus instituciones y organizaciones. En educación, el campo de las analíticas del aprendizaje y el de las analíticas académicas están obteniendo, también, cada vez más presencia durante la última década. Sin embargo, el impacto de estas investigaciones en la práctica y para la toma de decisión de las instituciones académicas no está mostrando apenas efectos para la transformación digital de las universidades [2;3].

Las ventajas de las analíticas académicas han sido ya señaladas por numerosos investigadores y académicos, tales como proporcionar al alumnado información sobre sus hábitos de aprendizaje con recomendaciones para su mejora, favorecer la innovación y transformación de universidades en su estructura y modelación académica, así como los planteamientos pedagógicos inherentes en sus prácticas educativas o la mejora de toma de decisión por parte de las organizaciones e instituciones [4;5;6]. Entre las líneas de investigación de las analíticas académicas más destacadas se encuentra el análisis con respecto al rendimiento académico del alumnado. La evaluación de las interacciones entre estudiantes y

*abethenc@ull.edu.es. Autora de correspondencia. Contratada Predoctoral en el Programa de Formación del Profesorado Universitario (FPU) del Ministerio de Universidades del Gobierno de España, en el Departamento de Didáctica e Investigación Educativa de la Facultad de Educación, Universidad de La Laguna.

ISBN 978-84-09-35708-6

profesorado con el entorno virtual y con la calificación obtenida en las asignaturas puede proporcionar una base científica para la toma de decisión por parte de las instituciones académicas y educativas. Además, el estudio de las analíticas académicas ha favorecido la creación de algoritmos predictivos que faciliten información sobre el desempeño del alumnado y orienten en el proceso educativo tanto al profesorado como al alumnado, a través de sistemas de clasificación como los árboles de decisión con pruebas dinámicas adaptativas [7;8].

2. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Objetivos e interés del estudio

El presente estudio tiene principalmente tres objetivos que moldean y delimitan la investigación. Por un lado, se analiza el impacto de la COVID-19 en el rendimiento académico del alumnado durante los últimos cuatro años de las titulaciones académicas de postgrado en la Universidad de La Laguna. Es decir, se analiza las notas académicas finales obtenidas por el alumnado del curso académico más afectado por la pandemia (curso 2019/2020) en relación con las notas finales obtenidas por el alumnado de cursos anteriores y del curso más reciente. Por otro lado, se analizan los datos almacenados en los servidores de la Universidad de La Laguna, procedentes de la plataforma Moodle para identificar patrones de comportamiento del profesorado y alumnado y advertir la tipología de las relaciones de estos agentes educativos con los entornos virtuales de aprendizaje. Finalmente, se pretende analizar las relaciones existentes entre ambos constructos de análisis e indagar si existe correlación entre el uso de las aulas virtuales y el rendimiento académico obtenido al finalizar las asignaturas.

2.2 Tipología del estudio

La tipología de este estudio es una investigación de carácter exploratorio, descriptiva, explicativa y predictiva. El estudio será exploratorio en la medida en la que se analizarán los datos para detectar posibles errores que afecten a la muestra y buscar asociaciones, patrones y elementos característicos emergentes. Este análisis nos ayudará como primer acercamiento a los datos, demandando, posteriormente, un análisis descriptivo que profundice en los patrones detectados y las interrelaciones que se encuentran entre los datos mencionados. La interpretación de los datos dependerá, además de los análisis que se realicen, de los marcos teóricos que se generen. Orientados a incrementar la comprensión de lo que ha sucedido en los entornos virtuales de aprendizaje en el marco de la pandemia del COVID-19 así como, a favorecer la reflexión y conclusiones del proceso educativo en el que nos hemos visto inmersos en la educación superior. El carácter predictivo de este estudio se focaliza en la búsqueda de posibles relaciones entre los marcos interpretativos anteriormente señalados y el rendimiento académico. La pretensión última del estudio, sería la de explorar la posibilidad de establecer un mapa predictivo que indique las acciones dentro de los entornos virtuales y que, en asociación entre ellas, tienda a apreciarse una mayor calificación académica en las asignaturas.

2.3 Selección y obtención de los datos

Como ya se ha mencionado a lo largo de este apartado, los datos con los que se está trabajando son, por un lado, las notas académicas finales de las asignaturas de todas las titulaciones de postgrado de la ULL, tanto de primer y segundo cuatrimestre durante los últimos cuatro cursos académicos, incluyendo el curso afectado por la pandemia y el actual curso académico.

Y, por otro lado, la información almacenada de los servidores de la Universidad de La Laguna generados en la plataforma virtual de Moodle, operativa como entorno virtual de aprendizaje para llevar a cabo el proceso educativo tanto en modalidades presenciales, semipresenciales y online en nuestra institución. Estos datos obtenidos están delimitados, también, a los procedentes de los másteres oficiales de postgrado de la ULL, y los que están comprendidos en los últimos cuatro cursos académicos por parte del profesorado y el alumnado.

No obstante, para el análisis de la correlación, se pone más el foco de atención en los datos generados por el alumnado, centrándonos en la relación existente entre ambos constructos de análisis. Los datos obtenidos del rendimiento académico del alumnado están organizados por curso académico, titulación, asignatura, género, nacionalidad, fecha de nacimiento, edad, nota media de acceso al máster, cuatrimestre atribuido a la nota y la nota obtenida. En cuanto a los datos obtenidos en los servidores de la ULL, son muchos los ítems y, por lo tanto, son también muy numerosas las posibles variables de análisis obtenidas, ya que se registran y contean grandes cantidades de interacciones en la plataforma.

ISBN 978-84-09-35708-6

Estos datos, facilitados por el Gabinete de Planificación y Comunicación de la ULL (GAP) y la Unidad de Docencia Virtual (UDV) y con el apoyo de otros órganos de gobierno (más información en el apartado de Reconocimientos), han sido codificados coincidiendo entre los datos de rendimiento y los datos de los servidores con el fin de poder hacer los análisis de correlación en plena conexión entre los dos conjuntos de datos de procedencia distinta. A su vez, es de destacar que estos datos han sido entregados con un proceso de anonimización, teniendo, además, el compromiso del equipo investigador de no realizar procesos de reidentificación en su manejo durante toda la investigación.

2.4 Propuesta de análisis de datos

La recogida de los datos se realiza en treinta y seis másteres oficiales y propios, en cuatro cursos, que aparecen en las más de 622 tablas de la versión de Moodle. Teniendo en cuenta la complejidad del estudio, se analizarán a través de los procedimientos estadísticos clásicos hasta los análisis más novedosos de los que tenemos conocimiento, tales como los análisis de grandes cantidades de datos, el *clustering*, la minería de datos, árboles de decisión y modelos predictivos. Para este fin, estamos utilizando distintos tipos de software de análisis de datos desde el SPSS, JASP o R y otros específicos en manejo de grandes cantidades de datos.

Además, para poder realizar el análisis de los datos procedentes de Moodle, se está creando un modelo teórico que intercale las tendencias pedagógicas principales en la configuración de las aulas virtuales hasta las microacciones específicas que pueden darnos información valiosa para la comparativa con los datos de calificaciones.

3. PLANTEAMIENTOS INICIALES

Este trabajo de investigación parte de algunas ideas iniciales que han dibujado su planteamiento metodológico y los análisis que se realizarán con estos datos. En un momento histórico donde la única conexión que había para el seguimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje -ya sea de modo síncrono o asíncrono- era a través del uso educativo de las tecnologías de la información y la comunicación, el estudio de la interacción y el modo de relación entre los agentes educativos y el entorno de aprendizaje adquiere relevancia. Analizar los patrones, por lo tanto, de comportamiento de estos agentes y su posible efecto en la calificación final puede ser interesante para responder a múltiples preguntas de interés en este estudio. El planteamiento inicial que impulsa este estudio de investigación sobre el rendimiento académico es examinar si se produjeron cambios notorios en las calificaciones del alumnado en las asignaturas durante la pandemia en relación con los cursos anteriores o si, en el caso de que se aprecia cierta presencia en los análisis estadísticos de un factor “COVID-19”, si existe impacto diferencial en las calificaciones entre las titulaciones de áreas de conocimiento o de la modalidad educativa en la que estas se cursaban (online, semipresencial y presencial).

Los planteamientos iniciales que han favorecido el estudio en torno a las analíticas académicas garantizan resultados para identificar el impacto del COVID en esta fase pre, durante y post-confinamiento en los entornos virtuales. Tanto profesorado como alumnado han tenido que recurrir a los entornos virtuales de aprendizaje para la continuación de sus tareas educativas y/o docentes. Analizar este procedimiento y comprobar si ha habido cambios notorios en la cantidad de interacción y uso ayudará a apreciar qué titulaciones/ asignaturas -y bajo qué metodologías y planteamientos didácticos- han sido las que más cambios notorios han introducido para poder dar continuidad al proceso educativo. Asimismo, partimos de la idea que, la necesidad urgente de reconversión de los entornos virtuales para dar soporte a una modalidad exclusivamente online en la fase del confinamiento, no se ha sufrido con la misma intensidad en las titulaciones que ya eran de modalidad online o semipresencial. También resulta de interés estudiar si existen relaciones diferenciales entre los patrones de comportamiento del profesorado y alumnado en los entornos virtuales y si se encuentran diferencias en las calificaciones que se puedan atribuir a la acción diferencial del profesorado.

Todo este análisis se realizará sin caer en la interpretación banal de concebir que cuanto más uso se haga de la plataforma educativa, es decir, más registros se encuentren asociados a un profesorado o al alumnado, se relacione o atribuya directa o indirectamente con mayor calidad de su uso. La calidad de estas aportaciones no se puede apreciar con datos cuantitativos registrados en la plataforma, así como el tiempo de estancia en la plataforma no es a priori, un factor detonante que advierta el aprendizaje de calidad del alumnado. Estos, y otros detalles más de los mencionados, son fundamentales a tener en cuenta para generar un modelo teórico que nos ayude a la interpretación de los datos sin caer en justificaciones ni conclusiones superfluas, triviales o erróneas.

Es importante mencionar que este estudio no se ha diseñado para el control de lo que realiza el profesorado ni alumnado ni con el fin de extraer conclusiones precipitadas sobre lo que acontece en las aulas virtuales como sinónimo de la

ISBN 978-84-09-35708-6

práctica educativa. Al contrario, este estudio se ha diseñado para aproximarnos a entender el impacto de la COVID-19 en la educación superior, analizar nuestro modo de actuar en las aulas virtuales y el tipo de prácticas que ahí prosperan, con la finalidad última hacia la mejora de nuestras experiencias educativas en educación digital, la reflexión sobre las prácticas educativas presenciales de educación superior en nuestra institución académica y el desarrollo de propuestas que puedan ayudar a la gobernanza en materia de política educativa.

4. INVESTIGACIÓN EN PROCESO

En estos momentos en los que se escribe la comunicación, se está realizando los análisis de los datos, por lo que, se empiezan a desarrollar procedimientos, esquemas de análisis y algoritmos, que ayuden a abordar esta compleja tarea y que pueden ser interés en trabajos similares futuros. Si bien es cierto que no disponemos de resultados ni conclusiones a los que poder referirnos, hemos generado información que consideramos valiosa a raíz de la experiencia en nuestro estudio.

La experiencia, que estamos vivenciando, nos va mostrando la amplia y profunda complejidad que tiene este tipo de investigaciones. Desde el comienzo del estudio, han surgido complicaciones técnicas en el acceso y gestión de los datos atribuidos a que, este tipo de estudios, demandan la utilización de aplicaciones y recursos especializados poco conocidos en las áreas de conocimiento con menos trayectoria en el análisis de grandes volúmenes de datos que, además, no siempre se presentan sencillas e intuitivas para quienes no disponen de un conocimiento experto y especializado. De la misma manera, en el proceso de integración de los datos y de las variables de análisis se han tenido que superar dificultades relativas al hecho de la distinta procedencia de los datos relativos a las muestras, cohortes y fuentes con los que se trabajaba. En el proyecto de tesis doctoral en el que se enmarca esta investigación también se han tenido complicaciones en el acceso a la población elegida para aplicar instrumentos de cuestionarios, y probablemente también, tendremos esa dificultad cuando se quieran realizar entrevistas u otro tipo de análisis de corte cualitativo para complementar el estudio de analíticas.

La multiplicidad de elementos e hipótesis que emergen se multiplican cuando se seleccionan y analizan grandes cantidades de datos y de variables. Estas posibles variables requieren un análisis altamente reflexivo y detallado sobre el objeto de estudio. En otras palabras, en ese "todo" de lo obtenido, demanda un tiempo de meditación sobre el qué interesa investigar, más allá de lo meramente descriptivo, que guíen el proceso y delimiten el camino coincidiendo con los intereses del equipo investigador. En este sentido, hemos tenido que diseñar un procedimiento sistemático que facilite la selección de la información y de los posibles cruces y análisis que se pueden realizar para el mejor aprovechamiento y explotación de los datos, manteniendo los objetivos de nuestro trabajo presente y considerando, flexiblemente, posibles relaciones que puedan surgir a posteriori. Ejemplo de ello es una tabla de preguntas asociadas a análisis que estamos haciendo, que se materializa como un instrumento de reflexión casi sistemático de hipótesis y aspectos a investigar que sirve para determinar qué se va a hacer y que, además, ofrece una visión de conjunto de los análisis que después se van a hacer, que podrán ser presentados a quien se interesa por la investigación y que facilita, luego, una presentación de resultados sintética y ordenada. Otro ejemplo de este procedimiento reflexivo en el propio estudio, es el modelo pedagógico en el que estamos trabajando que vincula desde las tendencias educativas hasta las microacciones registradas en la plataforma, fundamentando una base sólida con la cual entender, concebir, clasificar, detallar e interpretar los datos analizados. En todo ello, la teoría educativa juega un papel fundamental, que trasciende y da sentido al mero análisis de datos.

Por último, debemos resaltar la importancia de establecer sinergias con otros profesionales de ámbitos de investigación distinto para el cometido de una investigación altamente compleja. Sobre todo, ante este tipo de empresa que se ha comenzado, ha sido fundamental el contar con equipos interdisciplinares, con expertos en diferentes materias y perspectivas, que ayudan a encontrar soluciones en caminos hasta ahora inexplorados. Desde luego, ha sido esencial, también, contar con el apoyo institucional, -en nuestro caso, la Universidad de La Laguna-, sin el cual no se hubiera podido tener acceso a los datos, y por lo tanto, no se habría podido estudiar las relaciones que presentamos, ni indagar las posibilidades de este tipo de estudios para una toma de decisiones fundamentada y científica que aterricen con solidez en el marco de la gobernanza política y la mejora de nuestras instituciones académicas y educativas.

 ISBN 978-84-09-35708-6

5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Conscientes de que la práctica educativa supone una mayor complejidad que el estudio de conteos procedentes de los datos registrados en entornos virtuales, estamos desarrollando un marco pedagógico que ayude a la interpretación de los datos en esta ardua tarea. Las personas firmantes de este estudio tienen planteado, además, hacer un estudio a través de técnicas cualitativas donde obtengamos más información, por parte del alumnado y profesorado, de la práctica educativa que enmarca el aprendizaje.

Ante tal cantidad de datos, el estudio se ha limitado a las titulaciones de postgrado de la Universidad de La Laguna. En futuras acciones investigadoras, puede ser interesante establecer otros contextos de análisis y realizar estudios sobre el modo en que el alumnado y el profesorado interactúan y la asociación con el posible rendimiento académico. Otra cuestión que concebimos interesante es realizar ese análisis correlacional con los datos cuantitativos de sus calificaciones a lo largo de las asignaturas, y no reducir la nota académica a la finalista obtenida de media en la asignatura. Por consiguiente, se puede ir intercalando la interacción realizada en el momento en el Moodle en diferentes estadios o fases de la asignatura en comparación con la nota que obtiene bajo una didáctica evaluativa procesual y continua. Este tipo de análisis puede garantizar más información sobre los patrones de comportamiento del alumnado y profesorado, y analizar bajo qué factores o variables se establece modificaciones en el tipo de relación entre los agentes educativos y las instancias didácticas virtuales.

Del mismo modo que es evidente que la nota académica no resume el proceso de aprendizaje del alumnado, tampoco los registros en Moodle recogen toda la información sobre los procesos metodológicos, didácticos y experienciales de una asignatura ni del modo en que su profesorado es capaz de conectar con su alumnado. No obstante, los datos pueden darnos información relevante y útil para advertir posibles mejoras conducentes a la deseada transformación educativa y digital de las instituciones educativas.

RECONOCIMIENTO

La comunicación presentada nace a raíz de un proyecto de tesis doctoral titulada “La transformación digital de la enseñanza universitaria. Análisis y propuestas para las titulaciones de posgrado en la Universidad de La Laguna”, llevada a cabo por Anabel Bethencourt Aguilar, dirigida por Manuel Area Moreira y codirigida por Juan José Sosa Alonso y Dagoberto Castellanos Nieves. La doctoranda tiene un contrato predoctoral en el Programa de Formación de Profesorado Universitario (FPU) del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades en el Departamento de Didáctica e Investigación Educativa de la Facultad de Educación de la Universidad de La Laguna.

Los datos a los que se hace mención en este estudio han sido puestos a disposición de los autores por el Gabinete de Planificación y Comunicación de la ULL (GAP), y la Unidad de Docencia Virtual (UDV). Para la realización de la tesis doctoral, se cuenta con el apoyo del Vicerrectorado de Agenda Digital, Modernización y Campus Central, del Vicerrectorado de Innovación Docente, Calidad y Campus Anchieta, y la Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado. Este trabajo está vinculado al Laboratorio de Educación y Nuevas Tecnologías EDULLAB de la Universidad de La Laguna.

REFERENCIAS

[1] Kei Daniel, B. Big Data and Learning Analytics in Higher Education: Current Theory and Practice, Springer, https://www.springer.com/gp/book/9783319065199 (2017).
[2] Ruipérez-Valiente, J.A. "El Proceso de Implementación de Analíticas de Aprendizaje", RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 23 (2), 85- 96 https://www.redalyc.org/jatsRepo/3314/331463171005/331463171005.pdf (2020)
[3] Bethencourt-Aguilar, A., Area-Moreira, A, Sosa-Alonso, JJ. y Castellanos-Nieves, D. "La transformación digital de las titulaciones de posgrado. Un estudio sobre analíticas académicas en la Universidad de La Laguna", Jornadas de Campus Virtual, Universidad de Salamanca (2021).
[4] Long, P. and Siemens, G. "Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education", EDUCAUSE review 31, https://er.educause.edu/articles/2011/9/penetrating-the-fog-analytics-in-learning-and-education (2011)
[5] Matzavela, V. Alepis, E. "Decision tree learning through a Predictive Model for Student Academic Performance in Intelligent M-Learning environments" Computers and Education: Artificial Intelligence, https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X21000291 (5 October 2021).
[6] Qin, F., Zhu, L., Cheng, Z., & Zhang, Q. Research on Student Performance Evaluation Based on Random Forest. DEStech Transactions on Engineering and Technology Research, eeta, 387–393. https://doi.org/10.12783/dtetr/eeta2017/7762 (2017).
[7] Contreras Bravo LE, Rodríguez Molano JI, Fuentes López HJ. "Analítica académica: nuevas herramientas aplicadas a la educación". Revista Boletín Redipe, [Internet].;10(3):137-58. https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1225 (1 de marzo de 2021)
[8] Sabulsky G. "Analíticas de Aprendizaje para mejorar el aprendizaje y la comunicación a través de entornos virtuales". RIEOEI [Internet]. 80(1):13-0. //rieoei.org/RIE/article/view/3340 (13 de mayo de 2019)

 ISBN 978-84-09-35708-6

Diseño y validación de un instrumento para conocer el grado de competencia digital real y autopercibida del docente español

Juan-Francisco Álvarez-Herrero[*a]
[a]Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas, Facultad de Educación, Universidad de Alicante, Calle del Aeroplano, s/n, 03690 Sant Vicent del Raspeig (Alicante)

RESUMEN

Se hace necesario disponer de instrumentos de recogida de datos en las investigaciones de tecnología educativa que se llevan en la actualidad. En nuestro caso, para averiguar el grado de competencia digital docente del profesorado español, confeccionamos un instrumento que permitía valorar tanto la competencia digital docente real como la autopercibida. Pero al tratarse de un cuestionario diseñado al uso, ello requirió de un proceso de validación que aquí reproducimos. Se utilizó el juicio de expertos, recurriendo a las valoraciones y comentarios de un grupo de diez docentes de todas las etapas educativas y de todas las regiones de España; así como de las valoraciones y comentarios de un grupo de control formado por 25 docentes también de todas las etapas y regiones de España. Tras recoger todas las valoraciones, sugerencias y comentarios vertidos por todos los docentes implicados en este proceso de validación, se obtuvo un cuestionario final al que se denominó CODIDORA y que cuenta con el aliciente de poder medir el grado de competencia digital tanto real como autopercibida por el docente, y que el resultado de dicha competencia digital real le es mostrado de inmediato pudiendo interpretarlo según una escala de valoración y la puntuación obtenida.

Palabras clave: competencia digital docente, diseño de cuestionarios, profesorado, validación de instrumentos, autopercepciones, preguntas de situación

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se están realizando muchos esfuerzos, en el campo de la investigación científica, por definir, tipificar y cuantificar la competencia digital, tanto del docente (mayoritariamente) como del discente. En España, estos esfuerzos los hayamos en, por un lado todos los trabajos de categorización y regulación de las habilidades que se deben poseer para ser competente digitalmente, hechos por las administraciones educativas, tanto centrales como autonómicas; y por otro lado encontramos los trabajos de investigación realizados desde numerosas universidades también con la idea de categorizar y regular la competencia digital como trabajos en los que se busca conocer el nivel o grado de autopercepción que se tiene de su competencia digital, tanto de docentes como de discentes.

Vamos a centrarnos en la competencia digital docente (CDD) del profesorado de España, y ahí tenemos que reconocer que uno de los trabajos a destacar y que ha supuesto un claro referente en este campo, es el marco común de la CDD[1] del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del profesorado (INTEF). Gracias a los esfuerzos del INTEF, se consiguió aprobar en el Boletín Oficial del Estado (BOE), n.º 191 de 13 de julio de 2020[2], en la Conferencia de Educación sobre el marco de referencia de la CDD, que el Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP) y las Consejerías de Educación de las Comunidades Autónomas utilizarán el marco de referencia de la competencia digital docente como instrumento para el diseño de sus políticas educativas con el fin de mejorar la competencia digital del profesorado para contribuir con ello a la adquisición y desarrollo de las competencias del alumnado y al buen funcionamiento de los centros. Con ello, se consiguió dejar atrás, o al menos esa es la idea principal de este texto, los esfuerzos individuales que desde las diferentes autonomías se venían haciendo, y adquiriendo el compromiso de trabajar todas las autonomías desde un mismo marco común.

Dicho marco común recoge 5 ámbitos o áreas de la CDD:

- Información y alfabetización Informacional

[*] juanfran.alvarez@ua.es; teléfono: +34 965 90 34 00 ext. 2496; www.ua.es

ISBN 978-84-09-35708-6

- Comunicación y Colaboración
- Creación de contenidos digitales
- Seguridad
- Resolución de problemas

A su vez, se establecen 3 niveles de consecución: A (Básico), B (Intermedio) y C (Avanzado), cada uno de los cuales se divide a su vez en dos subniveles, resultando un total de seis: A1, A2, B1, B2, C1 y C2.

Y así, son varias las autonomías que bien ya desde antes de la aparición del marco de referencia de CDD, o bien después de este, han publicado sus políticas educativas y regulaciones de la CDD. Valgan como ejemplos las presentadas por Extremadura con su Portfolio de Competencia Digital Docente de Extremadura[3] (uno de los pioneros en España), el País Vasco con su Proyecto Ikanos[4] o la Comunidad Valenciana con el Marco Valenciano de Competencias Digitales (DIGCOMP-CV)[5].

Como decíamos en la introducción, hay muchos estudios en los que investigadores del ámbito universitario, bien a partir de la documentación elaborada por las administraciones educativas o bien a partir de documentos e instrumentos propios, han tratado de recoger el grado de competencia digital de los docentes y los discentes[6,7,8]. Sin embargo, en la gran mayoría de los casos, tanto a nivel nacional como internacional, se utilizan instrumentos bien sean test o cuestionarios, en los que se solicita la autopercepción del docente sobre sus competencias digitales en las diferentes áreas que contempla[9]. Es decir, se pide al docente que conteste a cuestiones en las que se le pregunta si sabe, si utiliza o si conoce determinados recursos, aplicaciones y herramientas. Esto supone un verdadero hándicap dado que las respuestas que se obtienen resultan muy poco objetivas, y en muchas ocasiones no coinciden con la realidad dado que el docente se sobrevalora por encima de sus conocimientos o se infravalora por debajo de estos. En otras ocasiones el docente se deja llevar a la hora de contestar estas cuestiones, contestando aquello que cree que se espera de él, tergiversando nuevamente los resultados que poco o nada tienen que ver con la realidad.

De ahí que el objetivo de nuestra investigación consista en diseñar y validar un instrumento que permita recoger el grado de competencia digital real y también autopercibida de docentes de todos los niveles y etapas educativas de la educación formal en España.

2. METODOLOGÍA

2.1 Diseño del instrumento

Ante la elección del instrumento a utilizar para medir el grado real y autopercibido de la competencia digital del docente, consideramos la utilización de un cuestionario, ya que gracias a su fácil uso y el que permite llegar a todas las personas aun teniendo diferente nivel de conocimientos, hace que la consideremos muy idónea para nuestra investigación. Además, un cuestionario es un instrumento habitual en la investigación en Tecnología Educativa[10].

Dado que la finalidad del instrumento es recoger datos sobre la CDD y además de valorarla de forma global, queremos diferenciar cada una de las áreas que incluye, vamos a incluir en nuestro instrumento, las definiciones de CDD y de cada una de sus áreas, para que el docente que vaya a contestar el cuestionario, sepa contextualizar de que se le está preguntando. Utilizamos las definiciones de Álvarez-Herrero[11] y del marco común del INTEF[1].

El cuestionario consta de 37 preguntas, y desglosado en sus diferentes partes, encontramos:

- 6 preguntas sociodemográficas
- Un apartado inicial con la definición de la CDD y una pregunta de tipo Likert de autopercepción sobre el grado global de lo competente digitalmente que se considera el docente entre un valor de 1 (muy poco o nada) y 5 (mucho o experto/a).
- Cinco apartados en los que se abordan cada una de las cinco áreas de la CDD. En cada uno de ellos hay 6 preguntas. Para cada una de las áreas, tras la definición del área con las habilidades que ella representa, hay una primera pregunta de escala tipo Likert en la que se le pregunta sobre su autopercepción de dicha área, y a continuación le siguen cinco preguntas de situación o casos prácticos que pretenden detectar el grado real de competencia en dicha área. Cada una de estas preguntas de situación presenta 5 posibles respuestas, de las cuales una es la respuesta correcta y otra es un “No lo sé” para evitar que se conteste al azar. Estas 5 preguntas

 ISBN 978-84-09-35708-6

de cada área con cuestiones de situación son autocorregibles, con lo que al finalizar la cumplimentación del cuestionario, el docente recibe una puntuación que le da una valoración de su nivel de CDD.

Para la elaboración de las preguntas de situación o casos prácticos, se tomó como referencia el trabajo realizado por Calvani et al.[12] con un cuestionario dirigido a estudiantes de educación secundaria, y el utilizado por Álvarez-Herrero y Gisbert-Cervera[13] con docentes de secundaria para averiguar su grado de alfabetización digital real y autopercibido. El incluir preguntas de autopercepción con preguntas de situación o casos prácticos, nos permitirá finalmente comparar si hay una diferencia entre la CDD real y la autopercibida.

2.2 Proceso de validación del instrumento

Esta versión del cuestionario, al tratarse de un instrumento de elaboración propia, debía ser validado mediante algún procedimiento metodológicamente adecuado. Un procedimiento habitual[10] para validar estos instrumentos, es el llamado juicio de expertos. Siguiendo un proceso ya descrito[14], se hizo llegar este cuestionario a 10 docentes expertos o investigadores en competencia digital, de diferentes etapas educativas (2 de educación infantil, 2 de educación primaria, 2 de educación secundaria-bachillerato, 2 de formación profesional y 2 de formación universitaria; todos ellos de diferentes ciudades y procedencias de toda España) quienes a partir de unas pequeñas indicaciones que recibieron, procedieron a validar el cuestionario según el grado de pertinencia , comprensión e importancia que otorgaban a cada una de las preguntas.

Por otro lado, el cuestionario se hizo llegar a un grupo de 25 docentes de todas las etapas educativas y de toda España, que cumplimentó el cuestionario a modo de grupo control, para de esta forma y a partir de sus comentarios, detectar posibles fallos de comprensión en las preguntas o la duración de la cumplimentación del cuestionario.

3. RESULTADOS

Para conocer los resultados del proceso de validación, mostramos en la tabla 1 un resumen de las preguntas y secciones del cuestionario diseñado y de esta manera será más fácil reseñar las correcciones y modificaciones realizadas. Entre la versión inicial y la final (tras la validación y recogida de todas las sugerencias y comentarios tanto del juicio de expertos como del grupo de control), tienen el mismo número de preguntas, 37.

Table 1. Preguntas del cuestionario para averiguar el grado de CDD real y autopercibido.

Preguntas sociodemográficas		
1	Sexo	
2	Edad	
3	Etapa educativa	
4	Años de experiencia docente	
5	Tipo de centro educativo	
6	Especialidad o materias que imparte	
Competencia digital docente		
Definición		
7	Autopercepción	Escala Likert del 1 al 5
Área 1: Información y Alfabetización informacional		
Definición		
8	Autopercepción	Escala Likert del 1 al 5
9	Búsqueda de información	5 opciones, sólo 1 correcta
10	Referencia de una cita	5 opciones, sólo 1 correcta
11	Uso de imagen encontrada en Internet	5 opciones, sólo 1 correcta
12	Recurso para localizar artículos científicos	5 opciones, sólo 1 correcta
13	Recurso para organizar y gestionar información	5 opciones, sólo 1 correcta
Área 2: Comunicación y Colaboración		
Definición		
14	Autopercepción	Escala Likert del 1 al 5
15	Mandar correo con copia oculta	5 opciones, sólo 1 correcta
16	Compartir documento con Google Docs	5 opciones, sólo 1 correcta
17	Recursos de comunicación asíncrona	5 opciones, sólo 1 correcta
18	Parejas de recursos de videoconferencia	5 opciones, sólo 1 correcta
19	Compartir un archivo pesado	5 opciones, sólo 1 correcta

ISBN 978-84-09-35708-6

Área 3: Creación de contenido digital		
Definición		
20	Autopercepción	Escala Likert del 1 al 5
21	Etiquetas de un blog	5 opciones, sólo 1 correcta
22	Recursos para crear un blog	5 opciones, sólo 1 correcta
23	Licencias creative commons	5 opciones, sólo 1 correcta
24	Recurso para extraer ideas principales de un texto	5 opciones, sólo 1 correcta
25	Recurso de tablón de anuncios multimedia	5 opciones, sólo 1 correcta
Área 4: Seguridad		
Definición		
26	Autopercepción	Escala Likert del 1 al 5
27	Protección de nuestra presencia en Internet	5 opciones, sólo 1 correcta
28	Retos virales	5 opciones, sólo 1 correcta
29	Seguridad en redes sociales	5 opciones, sólo 1 correcta
30	Identidad digital	5 opciones, sólo 1 correcta
31	Seguridad en Internet al visitar una web o app	5 opciones, sólo 1 correcta
Área 5: Solución de problemas		
Definición		
32	Autopercepción	Escala Likert del 1 al 5
33	Mensajería instantánea	5 opciones, sólo 1 correcta
34	Cambio de formato	5 opciones, sólo 1 correcta
35	Buscar un recurso digital de uso pedagógico	5 opciones, sólo 1 correcta
36	Gestión del tiempo	5 opciones, sólo 1 correcta
37	Glosario colaborativo	5 opciones, sólo 1 correcta

De los comentarios del grupo de control y del juicio de expertos, se extraen las siguientes aportaciones:

- El tiempo de realización del cuestionario se encuentra entre los 15 y los 20 minutos.
- La comprensión de las preguntas es completa, no hay ninguna en la que se haya detectado problemas de comprensión.
- En las preguntas sociodemográficas, varios docentes comentaron la necesidad de ampliar las opciones de algunas de las preguntas, así por ejemplo, añadir a las opciones que se contemplan en Etapa Educativa, las enseñanzas artísticas que no se habían contemplado en la versión inicial, cosa que finalmente se atendió. También el permitir la opción múltiple o detallar que se seleccione la mayoritaria en la pregunta de la especialidad o materias que imparte. No se optó por hacerla de respuesta múltiple, ya que podría diluir las respuestas, y sí se optó por detallar la pregunta en la versión final.
- En las preguntas del área 4: Seguridad, surge un problema de expresión en la pregunta 27 que se corrige.
- En las preguntas del área 1: Información y alfabetización informacional, se plantea una posible disyuntiva en las respuestas de la pregunta 12, que se atiende y corrige.
- En las preguntas de las áreas 2: Comunicar y Compartir y 3: Creación de contenido digital, no surgió ninguna modificación sugerida ni comentario al respecto.
- En las preguntas del área 5: Solución de problemas, varios docentes detectaron un problema en las respuestas de la pregunta 34 donde consideraban dos posibles respuestas correctas. Para solucionarlo, se cambió una de dichas respuestas. Lo mismo se planteó con las preguntas 35 y 37, y también se modificaron las posibles respuestas.

El cuestionario inicial se puede consultar aquí: https://bit.ly/CODIDORAv01 y el cuestionario final se puede consultar aquí: https://bit.ly/CODIDORAv02

4. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Como hemos podido apreciar, apenas hubo cambios entre la versión inicial y final del cuestionario, lo que nos da una idea de lo acertada que fue la propuesta inicial. Esta validación realizada por los 10 expertos y 25 docentes que

 ISBN 978-84-09-35708-6

realizaron el control del cuestionario, garantiza que el instrumento aquí validado cuenta con la pertinencia y confianza de los docentes a quien va dirigido.

Prácticamente la totalidad de los comentarios que sugerían cambios fueron contemplados, pues con su modificación introducían mejoras que repercutían favorablemente en el cuestionario. Además, con los expertos se insistió en que comprobasen la idoneidad de las preguntas con el área de la CDD a la que representaban, para de esta forma asegurar que realmente se está midiendo el grado de competencia digital en dicha área.

Como producto final de los cambios realizados en el cuestionario inicial, llevamos a cabo el diseño final del instrumento: el cuestionario del grado de competencia digital docente real y autopercibida del docente español (CODIDORA) y procedimos a ponerlo en la red y difundirlo para obtener una amplia muestra que fuese representativa de todo el colectivo docente español.

Encontramos que este tipo de diseños y validaciones son altamente necesarias entre los instrumentos a utilizar en la recogida de datos de investigaciones en tecnología educativa, máxime cuando en dichos cuestionarios se pretende no sólo recoger aquel aspecto más variable que son las autopercepcciones o creencias, sino también cuando el encuestado debe ponerse en situación y/o realizar un caso práctico para poder recoger una valoración real de lo que se desea medir, en nuestro caso, la CDD.

Este cuestionario aporta dos grandes bazas respecto a otras investigaciones que hay al respecto, por un lado el que al contener preguntas de situación, nos permite conocer el grado de CDD real del docente, y por otro lado, el que al ser estas preguntas auto corregibles, el docente recoge al finalizar una valoración de su nivel o grado de CDD.

REFERENCIAS

[1] INTEF, [Marco Común de la Competencia Digital Docente], INTEF, Madrid, (2017).
[2] Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP), Disposición 7775, "Resolución de 2 de julio de 2020, de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, por la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación sobre el marco de referencia de la competencia digital docente.", Boletín Oficial del Estado, nº 191, 50638-50668, (13 de julio de 2020).
[3] Junta de Extremadura, Secretaría General de Educación, "Resolución de 2 de junio de 2015, de la Secretaría General de Educación, por la que se publica el Porfolio de Competencia Digital Docente de Extremadura.", Diario Oficial de Extremadura (DOE), nº 112, 22961-23031 (12 de junio de 2015).
[4] Instituto Vasco de Cualificaciones y Formación Profesional, "Descriptores de competencias digitales del proyecto IKANOS.", IVCFP, Bilbao, (2018)
[5] Generalitat Valenciana, Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital, [Marco Valenciano de Competencias Digitales (DIGCOMP-CV)], Generalitat Valenciana, Valencia, 2021.
[6] Escudero, V. G., Gutiérrez, R. C. y Somoza, J. A. G. C. "Análisis de la autopercepción sobre el nivel de competencia digital docente en la formación inicial de maestros/as.", Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 22(3), 193-218, (2019).
[7] Durán, M., Prendes, M. P. y Gutiérrez, I., "Certificación de la Competencia Digital Docente: propuesta para el profesorado universitario.", RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(1), (2019).
[8] Gutiérrez, J. J., Cabero-Almenara, J. y Estrada, L. I., "Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario.", Revista Espacios, 38 (10), (2017).
[9] Cabero-Almenara, J. y Palacios-Rodríguez, A., "Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu». Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check-In»", EDMETIC, 9(1), 213-234 (2020). https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462
[10] Barroso, J. y Cabero-Almenara, J. [La investigación educativa en TIC. Visiones prácticas], Síntesis, Madrid, (2010).
[11] Álvarez-Herrero, J. F., [La Alfabetización Informacional del Profesorado de Educación Secundaria del Estado Español. Tesis doctoral.] Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, (2014).
[12] Calvani, A., Fini, A. y Ranieri, M., "Digital Competence In K-12. Theoretical Models, Assessment Tools and Empirical Research". Anàlisi, 40, 157-171, (2010).
[13] Álvarez-Herrero, J. F. y Gisbert-Cervera, M., "Grado de alfabetización informacional del profesorado de Secundaria en España: Creencias y autopercepciones [Information Literacy Grade of Secondary School

Teachers in Spain - Beliefs and Self- Perceptions].". Comunicar, 45, 187-194. https://doi.org/10.3916/C45-2015-20

[14] Álvarez-Herrero, J. F., Gisbert Cervera, M. y Gonzalez Martínez, J., "Validación de un cuestionario para medir el nivel de alfabetización informacional digital del profesorado de educación secundaria de todo el Estado español.", XVI Congreso Internacional EDUTEC 2013 San José (Costa Rica): EDUTEC – UNED (Universidad Estatal a distancia), 1-14, (2013).

 ISBN 978-84-09-35708-6

Rendimiento del estudiante ante la formación teórico-práctica presencial *vs* on-line, en el ámbito de la Seguridad Alimentaria.

Conrado Carrascosa Iruzubieta[1*], Natividad Ramírez Olivares[1], Rafael Millán de Larriva[1], Pedro Saavedra Santana[2], Abel Verdú Santana[1] y Esther Sanjuán Velázquez[1].
[1]Unidad de Nutrición y Bromatología. Departamento de Patología Animal, Producción Animal, Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Trasmontaña, s/n, 35413-Arucas, Las Palmas, España. [2]Departamento de Matemáticas, Edificio de Matemáticas, Campus Universitario de Tafira, 35018 Las Palmas de Gran Canaria, Spain

RESUMEN

Este estudio realizado en las asignaturas del grado de Veterinaria, en el área de Nutrición y Bromatología (ámbito de Seguridad Alimentaria), aborda el cambio por la situación provocada por el COVID-19 en el entorno universitario durante el curso 2019/2020 y 2020/2021, en referencia al modo de impartición de la docencia y de su evaluación. Esta especial situación ocasionó grandes distorsiones en las metodologías que pasaron de ser presenciales, a on-line. Se analizaron las calificaciones obtenidas por el mismo alumnado sometido a diferente modalidad de formación y evaluación (presencial y on-line), mediante comparación con test de Wilcoxon para datos emparejados y se observó la concordancia entre las notas de cada estudiante mediante los coeficientes de correlación intraclase. Las distribuciones de sus notas no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre las obtenidas tras aplicar la modalidad de formación presencial *vs* on-line, pero la concordancia detectada en las calificaciones obtenidas con ambas modalidades para cada estudiante fue casi nula (algo mayor en las prácticas que en la teoría). Tras una formación docente exclusivamente telemática, cuando se analizaron los resultados de los exámenes teóricos en modalidad online y presencial, sí que aparecieron diferencias significativas. Se detectaron estudiantes con buenas notas obtenidas tras examen en modalidad on-line, que obtuvieron sin embargo bajas calificaciones en la presencial. Estos resultados ponen de manifiesto las desigualdades de resultados en el alumnado según la modalidad de formación y evaluación, por lo que se considera necesario estandarizar y mejorar el aprendizaje telemático y su evaluación.

Palabras clave: modalidad de formación, modalidad de evaluación, presencial *vs* online, concordancia intraclase, COVID-19.

1. INTRODUCCIÓN

El grado de Veterinaria de la ULPGC contiene dos asignaturas en el área de Nutrición y Bromatología, que son Higiene y Protección Alimentaria (HIPRA) e, Higiene, Inspección y Control Alimentario (HICA), incluidas en el ámbito de la Seguridad Alimentaria. Dichas asignaturas impartidas en el cuarto curso del Grado distribuyen su docencia práctica y teórica según la Tabla 1.
Como puede observarse, el recorrido docente teórico y práctico a lo largo de los cursos académicos 19/20 y 20/21 se vio afectado en la modalidad de impartición y evaluación debido a la irrupción del COVID-19.

*conrado.carrascosa@ulpgc.es

Tabla 1. Distribución de la docencia impartida en las asignaturas de Seguridad Alimentaria en el grado de Veterinaria.

Asignaturas	**Horas Teoría total**		***Horas prácticas total**	**Horas prácticas laboratorio**		**Horas prácticas extramuros**	
HIPRA (6 ECTS)	38		37	12		7	
HICA (9 ECTS)	62		51	11		14	
Modalidad de docencia (curso)	**19/20**	**20/21**		**19/20**	**20/21**	**19/20**	**20/21**
HIPRA (1º Semestre)	Doc: P Eval: P	Doc: O Eval: O		Doc: P Eval: P	Doc: P Eval: P	Doc: P Eval: P	Doc: P Eval: P
HICA (2º Semestre)	Doc: O Eval: O	Doc: O Eval: P		Doc: O Eval: O	Doc: P Eval: P	Doc: O Eval: O	Doc: P Eval: P

**** Prácticas de laboratorio + prácticas extramuros + prácticas de aula***
Doc: docencia impartida ***Eval: evaluación*** ***P: presencial*** ***O: on-line***

A raíz de la entrada en vigor del Real Decreto 463/2020, de 14 de Marzo, (España, 2020a)[(1)], por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19, como consecuencia de la declaración el 11 de marzo de 2020 de la situación de emergencia de salud pública ocasionada por el COVID-19 a pandemia internacional por parte de la Organización Mundial de la Salud, y el consiguiente estado de alarma y el control de la movilidad ciudadana para contener la pandemia, quedó limitada la presencialidad en el ámbito educativo a todos los niveles. Así, se recoge en el artículo 9 de este RD, donde se suspende la actividad educativa presencial en todos los centros y etapas, ciclos, grados, cursos y nivel de enseñanza, incluida la universitaria. Esto obligó a mantener las actividades educativas universitaria a través de las modalidades a distancia y online, siempre que resultara posible.
Por lo tanto, toda la docencia impartida en ambas asignaturas (HIPRA e HICA), a partir del 14 de marzo pasó a ser online, tanto la teórica como las prácticas, así como su evaluación. En el curso 2020/2021 la docencia teórica permaneció online, pero no así la docencia práctica, la cual retomó la presencialidad según la Resolución del Rector de la ULPGC (España, 2020b)[(2)] con las actuaciones a seguir para evitar la propagación de la COVID-19 en la comunidad universitaria, así como la Resolución del Decano de la Facultad de Veterinaria del 4 de septiembre de 2020 (España, 2020c)[(3)], donde se regulaba la no presencialidad de las clases teóricas.

Durante los comienzos de la pandemia y a lo largo de todo el segundo semestre del curso 19/20, la universidad realizó un importante esfuerzo por mantener la educación online. Debido a sus limitaciones operacionales, el esfuerzo por parte de todos los implicados fue importante, pues era necesario realizar una docencia fluida, interactiva y eficaz en cuanto a resultados. También tuvo que tenerse en cuenta las posibles limitaciones tecnológicas del estudiantado para adaptarse a esta nueva docencia online (Velázquez et al., 2020)[(4)] .En esta situación excepcional, el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) para llevar a cabo la enseñanza y el aprendizaje a distancia (e-learning), ha mostrado ser una poderosa herramienta (Rosario et al., 2020)[(5)]. El aprovechamiento de esta nueva metodología permite poner en práctica la innovación educativa para incrementar la calidad de los procesos pedagógicos a distancia y ajustarse a los contenidos demandados por las instituciones educativas en cuanto al cumplimiento docente en situaciones especiales, como es la pandemia por COVID-19, o por desastres naturales (Area & Adell, 2009; Saini, 2020)[(6)(7)]. Sin embargo, este cambio metodológico también trae consigo una dificultad en el aprendizaje de los estudiantes en el ámbito universitario que han recogido algunos autores, como Regmi & Jones, (2020)[(8)]. Así mismo, estudios realizados durante la pandemia han puesto al descubierto, que estos cambios metodológicos generan ciertas dificultades y preocupaciones en los estudiantes debido a los problemas para adaptarse a las nuevas tecnologías, reducción de la interacción social, la ansiedad, la depresión relacionada con el COVID 19 y accesibilidad a las TIC (Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe, 2020; Regmi & Jones, 2020)[(9)(8)]. A pesar de estas valoraciones no tan positivas, en anteriores estudios (Bailey et al., 2015)[(10)] llevados a cabo en 35 universidades en Estados Unidos sobre las percepciones de la enseñanza online, los estudiantes pedían a los profesores más implicaciones y más dinamismo en estas plataformas, para sentirse más estimulados.

Si bien, siempre han existido prácticas punibles por intentar copiarse en las pruebas de evaluación en la docencia tradicional de la universidad, los estudios de autores como King, Guyette and Piotrowski, (2009)[(11)] ,pusieron de manifiesto que los alumnos encuentran más fácil copiarse mediante la modalidad de examen online que presencial, debido a la falta de control y monitorización del alumnado durante el examen. Heberling (2002)[(12)] ,afirma que uno de los mayores inconvenientes de los exámenes online se centraría en el plagiarismo y en copiar en los exámenes. Esta preocupación no es en vano, pues diversos

 ISBN 978-84-09-35708-6

estudios en las universidades de Estados Unidos (Chace, 2012)[13] y de Canadá (MacLeod y Eaton, 2020)[14] , mostraron en los resultados que un 75% de los estudiantes americanos habían cometido algún tipo de falta académica durante las evaluaciones y el 50% de los encuestados canadienses culpaban en parte a las instituciones por sus políticas permisivas con este tema.

1.1 Planteamiento y objetivos

La situación especial de restricciones producidas por la aparición de la pandemia COVID-19, ha impulsado nuevas formas en el desarrollo de la actividad docente, en las que las TICs se han visto mayoritariamente implicadas. Hemos considerado de interés valorar la importancia que la "no presencialidad" pudiera haber tenido en la formación teórica y práctica de los estudiantes en el ámbito de la Seguridad Alimentaria.

Por ello, el objetivo de este estudio ha consistido en observar en un mismo grupo de alumnos, la concordancia en sus calificaciones tanto en contenidos teóricos como prácticos, al haber sido la docencia impartida y evaluada en modalidad presencial *vs* on-line. También se ha querido observar si el cambio de modalidad (presencial/on-line) en el momento de la evaluación con respecto al de la docencia teórica recibida, ha podido influir en los resultados del alumnado.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Material

Calificaciones obtenidas en convocatoria ordinaria de:

- 35 estudiantes del curso académico 19/20 que han cursado y se les han evaluado la teoría y las prácticas, tanto en la modalidad presencial (HIPRA), como mayoritariamente telemática (HICA).
- 63 estudiantes del curso académico 20/21 que han cursado toda la teoría (HIPRA+HICA) de manera telemática, para después ser evaluados tanto de manera on-line (HIPRA) como presencial (HICA).

2.2 Métodos

Se han realizado dos estudios:

- 1º) En el primero (curso 2019-2020), los estudiantes (n=35) en un primer período, tras recibir la docencia teórica y práctica de manera presencial, realizaron los exámenes presencialmente (HIPRA), mientras que, en un segundo período, tras recibir la mayoría de esta docencia de manera telemática, se examinaron de forma on-line (HICA). Se ha querido observar si existe una concordancia en sus calificaciones, según si la modalidad de la docencia impartida y evaluada ha sido presencial u on-line.

- 2º) En el segundo (curso 2020-2021), tras impartir la docencia teórica en modalidad exclusivamente telemática (HIPRA + HICA), se evaluó a los estudiantes (n=63) en un primer período en modo telemático (HIPRA) y después, presencialmente (HICA). Así, se ha querido observar la concordancia en las calificaciones obtenidas, entre las dos modalidades de evaluación.

2.2.1 DocenciaTeórica (Tabla 1):

- Docencia impartida:

Presencial: Esta docencia se realizó en aula dotada de pizarra digital y pantalla con ordenador. Se impartió en modo de clases magistrales, disponiendo los alumnos de los contenidos de las clases en el Campus Virtual para fomentar una docencia bidireccional y participativa.

Telemática:

Curso 19/20: clases on-line asíncronas (contenidos colgados en el campus virtual)

Curso 20/21: clases on-line síncronas. Esta docencia se realizó de la misma forma que la presencial, pero a través de la plataforma TEAMS.

- Evaluación:

Presencial: Examen tipo test (60 preguntas con 4 opciones y solo una verdadera) y 10 preguntas cortas, con valor doble que cada pregunta tipo test. Se debe alcanzar el 50% de los puntos ofertados para obtener el aprobado.

Telemática: Examen a través de la plataforma Moodle, teniendo el estudiante que resolver/desarrollar 4 supuestos prácticos que le aparecerán aleatoriamente de un pull y en los que deberá aplicar los conocimientos adquiridos. El tiempo total es controlado (factor limitante) y no hay posibilidad de retorno tras contestar cada supuesto. Se debe alcanzar el 50% de los puntos ofertados para obtener el aprobado.

ISBN 978-84-09-35708-6

La nota de esta evaluación teórica supone un 40% de la calificación total de la asignatura.

2.2.2 Docencia Práctica (Tabla 1)**:**

- Docencia impartida:

Presencial:

Laboratorio: Prácticas impartidas por un profesor con grupo de unos 10 alumnos en laboratorio, sobre pruebas de control de calidad microbiológico y físico-químico en alimentos, superficies y aguas.

Extramuros: Visita a instalaciones de establecimientos alimentarios de restauración colectiva, mercados e industrias alimentarias en grupos reducidos (<10) de alumnos, acompañados por el docente, quien muestra, explica y propone realizar diferentes actividades en el mismo centro.

Los estudiantes previamente disponen en el Campus Virtual, del contenido de prácticas y de las plantillas que deben cumplimentar y presentar el día del examen.

Telemática:

Laboratorio: Estas prácticas se realizaron de forma online asíncrona/síncrona, de manera que el estudiante tenía colgado para consulta en el Campus Virtual, los contenidos con el material didáctico sobre las técnicas de laboratorio (documentos explicativos con imágenes, vídeos y enlaces aclaratorios) como sustitución a las explicaciones del docente en la misma actividad presencial. En la fecha y horario en que se convocaba la práctica de cada grupo, el estudiante debía realizar y entregar un cuestionario cumplimentado, como confirmación de haberlas leído, trabajado y entendido.

Extramuros: Estas prácticas se realizaron con la misma sistemática que las de laboratorio, pero con contenidos referidos al control higiénico sanitario de establecimientos, mercados e industrias alimentarias.

- Evaluación:

Presencial: Examen realizado en el laboratorio consistente en un breve cuestionario por escrito sobre los contenidos desarrollados en las prácticas y análisis sencillos de muestras de alimentos. Además, mediante entrevista individual, se evalúa la comprensión de las prácticas realizadas y se supervisa la memoria cumplimentada por el estudiante durante las prácticas, tanto de laboratorio como extramuros.

Telemática: Se realiza on-line a través del Moodle, donde el alumno en un tiempo controlado debe realizar un cuestionario sobre el contenido explicado en las prácticas impartidas de forma telemática.

La nota de esta prueba práctica supone un 15% de la calificación total de cada asignatura.

2.2.3 Análisis de datos

Las calificaciones obtenidas por los estudiantes por curso, materia y tipo de prueba (presencial-online) se resumieron en medianas y rangos intercuartílicos (percentiles 25 y 75). Las distribuciones se compararon utilizando el test de Wilcoxon para datos emparejados. La concordancia entre calificaciones se evaluó mediante los coeficientes de correlación intraclase (Shrout y Fleiss, 1979)[15]. Brevemente, este coeficiente se define mediante el modelo:

$$y_{i,j} = \mu + a_j + w_{i,j}$$

donde $y_{i,j}$ denota la *i*-ésima (*i* = presencial, online) calificación del estudiante *j*-ésimo, a_j es el efecto aleatorio del *j*-ésimo estudiante y $w_{i,j}$ es la variabilidad interna del referido *j*-ésimo estudiante (representa exactamente la variabilidad que muestra un mismo estudiante entre los dos tipos de prueba). Asumimos que $a_i \sim N(0, \sigma_a)$ (*variabilidad entre estudiantes*) y $w_{i,j} \sim N(0, \sigma_w)$ (*variabilidad interna de los estudiantes atribuible al tipo de prueba*). El coeficiente de correlación intraclase se define por:

$$cci = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_w^2}$$

Nótese que si $\sigma_w \approx 0$, no hay prácticamente variabilidad entre las dos pruebas para cada estudiante, lo que significa que sus calificaciones serían independientes de que sean presenciales u online (máxima concordancia). Una alta concordancia significaría pues, que los estudiantes tienden a tener calificaciones iguales mediante tipos de pruebas diferentes.

Por el contrario, cuando los valores de σ_w sean mucho mayores que los de σ_a, la variabilidad interna en el alumno sería mayor que la que hay entre los alumnos, lo cual supone poca concordancia entre las calificaciones presenciales y online.

Se consideró que, un test de hipótesis fue estadísticamente significativo cuando el correspondiente p-valor fue inferior a 0.05. Los datos fueron analizados utilizando el paquete R, versión 3.6.1 (R Development Core Team, 2019)[16].

 ISBN 978-84-09-35708-6

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Influencia de la modalidad de docencia impartida, presencial *vs* on-line.

En la Tabla 2 se resumen los resultados de los exámenes correspondientes al curso 2019-2020.

Tabla 2. Resultados en teoría y prácticas, curso 2019-2020 (n = 35), según modalidad de docencia impartida y evaluación.

	Puntuación examen			
	Presencial	**On-line**	**P-valor***	**CCI** (95% IC)**
Teoría	24.0 (22.2 ; 27.6)	23.0 (20.7 ; 26.4)	0.125	-0.052 (-0.356 ; 0.277)
Práctica	10.0 (8.5 ; 11.5)	8.9 (7.7 ; 11.0)	0.238	0.279 (-0.047 ; 0.554)

Los datos son medianas y rangos cuartílicos.
(*) Test de Wilcoxon para datos emparejados.
(**) Coeficiente de correlación intraclase.

Las distribuciones de las calificaciones, tanto en los exámenes teóricos como en los prácticos no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los de modalidad presencial y on-line.

Sin embargo, para el examen teórico, la concordancia entre ambos tipos de examen fue prácticamente nula (CCI = -0.052 ; IC-95% = [-0.356 ; 0.277]), lo que implica alta variabilidad dentro de cada estudiante en sus calificaciones según la modalidad utilizada y por tanto, la considerable influencia que pudiera haber tenido en el rendimiento del estudiante. Se observa (Figura 1) que un grupo de estudiantes obtuvieron en el examen presencial calificaciones comprendidas entre 30 y 35 puntos (de un máximo de 40), mientras que en el on-line sus calificaciones fueron inferiores a 25.

Esto puede llevarnos a pensar en el posible efecto que pueden haber tenido dentro de un mismo estudiante, otras circunstancias ligadas a la modalidad telemática, como el período (época de confinamiento en la pandemia) en que se desarrolló, que podría implicar una posible desconexión con la asignatura. En este estudio no se han tenido en cuenta factores como la heterogeneidad del alumnado, donde la adaptación a las nuevas metodologías varía según el estudiante, así como otros factores durante el confinamiento que rodearon al entorno de cada alumno (Grande de Prado, et al. 2021)[17]. Algunos autores (Cabrero, 2013)[18] postulan que la metodología de la enseñanza online debe ceñirse a unos patrones para evitar el cansancio y hastío del alumnado, tales como, tener en cuenta la variabilidad de las actividades, el ir de menos a más en cuanto a su dificultad, tener una organización temporal racional, así como una buena oferta de actividades individuales y grupales claras. Quizás todos estos factores no pudieron ser aplicados con absoluta claridad durante el periodo de confinamiento durante la pandemia, agravando las diferencias de puntuación entre ambos periodos de evaluación.

En el examen práctico, aunque la correlación intraclase no muestra significación estadística puesto que el intervalo de confianza incluye el cero (CCI = 0.279; IC-95% = [-0.047 ; 0.554]), se aprecia una ligera tendencia a ser mayor a cero. Se observa (Figura 1), una menor variabilidad de las calificaciones obtenidas con las dos modalidades presencial *vs* on-line para cada alumno. Por ello, se entiende que el método de docencia y evaluación empleados ha influido menos que en la teoría, en el rendimiento intraclase.

Esto puede llevarnos a pensar en el posible efecto que pueden haber tenido dentro de un mismo estudiante, otras circunstancias ligadas a la modalidad telemática, como el período (época de confinamiento en la pandemia) en que se desarrolló, que podría implicar una posible desconexión con la asignatura. En este estudio no se han tenido en cuenta factores como la heterogeneidad del alumnado, donde la adaptación a las nuevas metodologías varía según el estudiante, así como otros factores durante el confinamiento que rodearon al entorno de cada alumno (Grande de Prado, et al. 2021)[17]. Algunos autores (Cabrero, 2013)[18] postulan que la metodología de la enseñanza online debe ceñirse a unos patrones para evitar el cansancio y hastío del alumnado, tales como, tener en cuenta la variabilidad de las actividades, el ir de menos a más en cuanto a su dificultad, tener una organización temporal racional, así como una buena oferta de actividades individuales y grupales claras. Quizás todos estos factores no pudieron ser aplicados con absoluta claridad durante el

periodo de confinamiento durante la pandemia, agravando las diferencias de puntuación entre ambos periodos de evaluación.

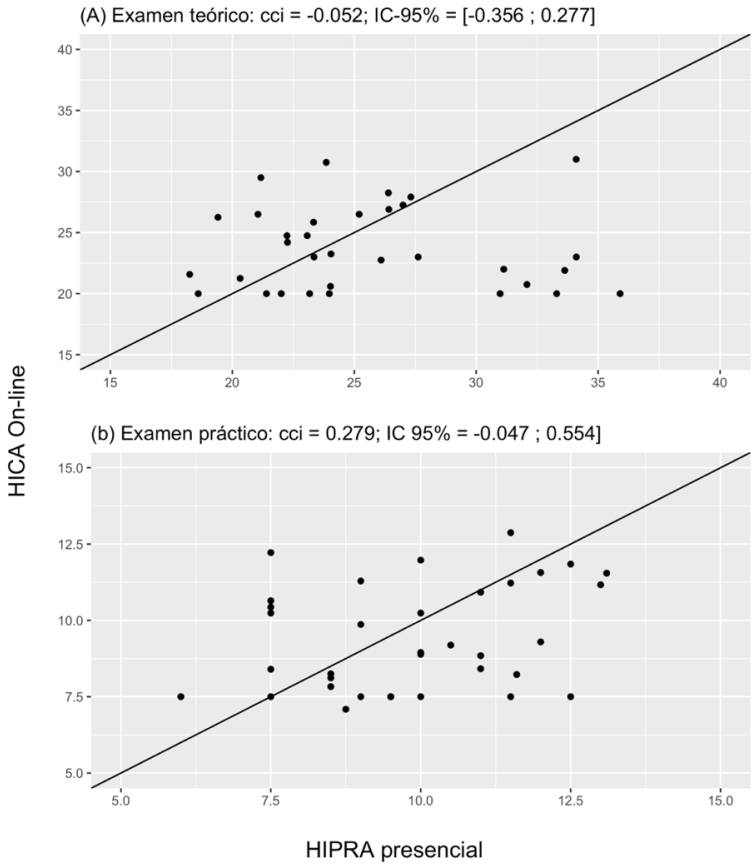


Figura 1. Concordancia entre las calificaciones correspondientes a los exámenes presenciales (teórico (a) y práctico (b) con los exámenes on-line. La concordancia sería máxima (correlación intraclase igual a uno) si la nube de puntos estuviese sobre la bisectriz. Para el examen teórico, hay una falta total de concordancia entre el examen presencial y online. Para el examen práctico sin embargo, aunque sin significación estadística, ambos tipos de exámenes tienen una ligera concordancia (*el cero sigue estando en el intervalo de confianza aunque in extremis*).

Quizás, la emergencia de la pandemia por COVID-19 aceleró la velocidad exponencial de transformación de las prácticas sociales mediadas por las TIC. En estas circunstancias en el campo de la educación formal, con el aislamiento social preventivo, el teletrabajo es la estrategia para la continuidad pedagógica (De Luca, 2020)[(19)]. En la educación superior, el aprendizaje electrónico, ya se había implantado de forma paulatina con anterioridad, si bien es verdad, que no en todos los grados por igual, ni al mismo nivel en todas las universidades.

3.2 Influencia en los resultados del examen teórico, del cambio de modalidad seguido en la docencia impartida con respecto al de evaluación.

Una vez observado en el primer estudio que en las calificaciones de los exámenes de teoría influyó para cada estudiante, el método docente (presencial vs on-line) seguido durante la impartición de la docencia y evaluación correspondiente, se

 ISBN 978-84-09-35708-6

planteó investigar si, estas altas diferencias de rendimiento se podrían deber mayoritariamente a la modalidad de evaluación.

Tras haber recibido todos los estudiantes (n=63) durante el curso académico completo (HIPRA+HICA), una docencia teórica on-line en el curso 2020-2021, la distribución de calificaciones correspondientes (Tabla 3), tras realizar el examen teórico online (mediana = 20.4) fue significativamente mayor que al hacerlo presencial (mediana = 17.6); ($p < 0.001$). Asimismo, la correlación intraclase no mostró significación estadística (cci = 0.001; IC-95% = [-0.192 ; 0.222]), siendo la concordancia muy baja, lo que muestra (Figura 2) una variabilidad muy alta para cada estudiante, entre las calificaciones obtenidas en el examen on-line frente al presencial.

Tabla 3. Resultados en la teoría, curso 2020-2021 (n=63), según modalidad de evaluación, tras docencia impartida on-line.

Puntuación exámenes Teoría			
HIPRA Evaluación Online	HICA Evaluación Presencial	P-valor*	CCI** (95% CI)
20.4 (17.8 ; 24.0)	17.6 (14.4 ; 19.0)	< 0.001	0.001 (-0.192 ; 0.222)

Los datos son medianas y rangos cuartílicos.
(*) Test de Wilcoxon para datos emparejados.
(**) Coeficiente de correlación intraclase.

Se observa que, tras una formación con docencia telemática, los estudiantes que sacaron buenas notas examinándose de la teoría en modalidad online, tuvieron sin embargo bajas calificaciones en la presencial. El cambio de modalidad entre el desarrollo de la docencia y la de la evaluación, repercutió negativamente en los rendimientos obtenidos. Estos resultados podrían asociarse a las conclusiones obtenidas por aquellos autores que, en un estudio mediante encuestas a los estudiantes de universidades de Australia, reconocen que mediante los exámenes online es más fácil copiar y que es necesario mejorar la integridad académica de estos exámenes y, por tanto, la evaluación digital (Reedy et al., 2021)[20], lo que favorecería la obtención de mejores notas en esta modalidad que en la presencial.

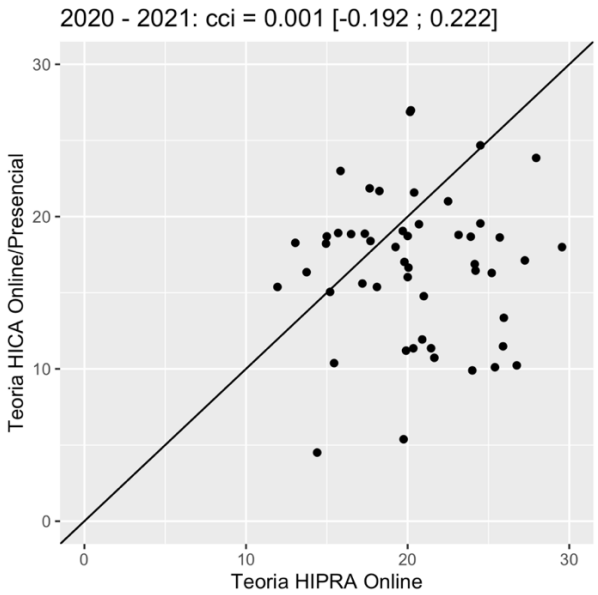


Figura 2. Concordancia entre las calificaciones intraclase correspondientes a los exámenes realizados on-line y los presenciales, tras haber recibido formación íntegramente telemática. Se observa que es de casi cero, habiendo una variabilidad intraclase muy alta.

4. CONCLUSIONES

La baja concordancia entre los resultados obtenidos por cada estudiante en la teoría de las asignaturas de Seguridad Alimentaria, no se fundamenta tanto en la modalidad de la impartición y evaluación (presencial *vs* on-line) seguida, sino que debe haber otros factores influyentes en la variabilidad que hacen que los resultados intraclase varíen. Algunos de ellos pueden estar asociados a las circunstancias socio-ambientales particulares vividas durante el período de confinamiento por cada estudiante.

Esta baja concordancia aparece igualmente en los resultados de las prácticas aunque en menor grado, lo que puede llevar a pensar que la adquisición de conocimientos prácticos por parte de los estudiantes es más fácil o se realiza con un mayor interés independientemente de la modalidad en que se impartan y evalúen.

Los cambios de modalidad (presencial *vs* on-line) en el momento de la evaluación final, con respecto a la rutina de impartición docente que se ha seguido a lo largo del curso, provocan una disminución del rendimiento causado, probablemente, por un efecto "sorpresa" en el alumnado. No obstante, respecto a los buenos resultados obtenidos tras la evaluación telemática, no debemos olvidar que la tecnología es una herramienta que nos ha ayudado en la planificación docente, pero quizás en esta situación vivida durante la pandemia y su recuperación, no se ha dispuesto de los plazos necesarios para integrar su correcta aplicación, lo cual no quita, que deba implantarse correctamente una vez recuperada la normalidad.

REFERENCIAS

[1] España, Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática. Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. BOE-A-2020-3692. https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/03/14/463. (2020a).

[2] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Resolución por la que se dictan instrucciones sobre las actuaciones a seguir para evitar el riesgo de propagación de la enfermedad COVID-19 en el ámbito de la comunidad universitaria. (2020b) https://www.ulpgc.es/noticia/resolucion-del-rector-actuaciones-seguir-evitar-propagacion-covid-19-comunidad-universitaria

[3] Universidad de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Resolución del Decano de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, de 04 de septiembre de 2020, por la que se establece el marco básico para la aplicación de medidas relacionadas con el inicio de actividades académicas del curso académico 2020/21. (2020c)

[4] Velázquez Rojas, L., Valenzuela Huamán, C. J., Murillo Salazar, F. Pandemia COVID-19: repercusiones en la educación universitaria. Odontol. Sanmarquina, 23(2): 203-206. (2020) http://dx.doi.org/10.15381/os.v23i2.17766

[5] Rosario-Rodríguez, A., González-Rivera, J.A., Cruz-Santos, A., Rodríguez Ríos, L. M., Demandas Tecnológicas, Académicas y Psicológicas en Estudiantes, Universitarios durante la Pandemia por COVID-19. Revista Caribeña de Psicología, 4(2), 176-185. (2020) https://doi.org/10.37226/rcp.v4i2.4915

[6] Area, M., Adell, J. e-Learning: Enseñar y aprender en espacios virtuales. En J. De Pablos (Ed.), Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet (391-424). Aljibe. (2009).

[7] Saini, A. Exploring the potential of digital technology in achieving quality education: Rethinking pedagogy. Poster presented in 14th International Technology, Education and Development Conference; Valencia, Spain. (2020).

[8] Regmi, K., Jones, L. A systematic review of the factors -enablers and barriers- affecting e-learning in health sciences education. BMC Medical Education, 20(91), 1-18. (2020). https://doi.org/10.1186/s12909-020-02007-6

[9] Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. (2020). COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. http://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/05/COVID-19-ES-130520.pd

[10] Bailey, S., Hendricks, S., Applewhite, S. Student perspectives of assessment strategies in online courses. J Interact Online. Learn 13(3):112–125. (2020) Retrieved from: https://www.ncolr.org/issues/jiol/v13/n3/student-perspectives-of-assessment-stra
tegies.html

 ISBN 978-84-09-35708-6

[11] King, C. G., Guyette, R.W., Piotrowski, C. Online exams and cheating: an empirical analysis of business students' views. J
Educ Online 6(1):1–11. (2009). Retrieved from http://www.thejeo.com

[12] Heberling, M. Maintaining academic integrity in on-line education. Online J Distance Learn Adm 5(1). (2002) Retrieved 30 May 2020 from https://www.learntechlib.org/p/92517/

[13] Chace W (2012) Cover story: a question of honor: cheating on campus undermines the reputation of our universities and the value of their degrees. Now is the time for students themselves to stop it. Am Scholar 81(2):20–32 Retrieved from http://
www.jstor.org/stable/41435178

[14] MacLeod PD, Eaton SE (2020) The paradox of faculty attitudes toward student violations of academic integrity. J Acad Ethics. 18(4):347–362. https://doi.org/10.1007/s10805-020-09363-4

[15] Shrout, P.E, Fleiss JL. Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. Psychol Bull. Mar; 86(2):420-8. doi: 10.1037//0033-2909.86.2.420. PMID: 1. (1979).

[16] R Core Team (2019). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

[17] Mario grande-de-Prado, Francisco J. García-Peñalvo, Alfredo Corell Almuzara, Víctor Abella-García (2021). Evaluación en Educación Superior durante la pandemia de la COVID-19. Campus Virtuales, 10(1), 21.

[18]. Cabero, J. (Ed.) (2013). nuevos modelos, recursos y diseño de programas en la práctica docente. Madrid: Ediciones CEf.

[19] De Luca, Marina P. Las aulas virtuales en la formación docente como estrategia de continuidad pedagógica en tiempos de pandemia. usos y paradojas. (2020) https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2020/06/AC-33.-2020.pdf

[20] Reedy, A., Pfitzner, D., Rook, L., & Ellis, L.. Responding to the COVID-19 emergency: student and academic staff perceptions of academic integrity in the transition to online exams at three Australian universities. *International Journal for Educational Integrity*, *17*(1), 1-32. (2021)

ISBN 978-84-09-35708-6

 ISBN 978-84-09-35708-6

Desarrollo de una encuesta de satisfacción sobre una actividad de innovación educativa

Elisenda Pulido-Melián y Dunia E. Santiago
Grupo de Innovación Educativa Interdisciplinar en Ingeniería Industrial (GIE3I), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus Universitario de Tafira, 35017 Las Palmas, Spain. E-mail:,
elisenda.pulido@ulpgc.es, dsantiago@proyinves.ulpgc.es

RESUMEN

Las encuestas de satisfacción son fundamentales para tener una idea del éxito que pueda tener una actividad, siendo incluso una herramiento muy útil en la planificación de ésta. No siempre se dispone de encuestas que se ajusten a la actividad que se pretende llevar a cabo siendo necesario en estos casos crearlas desde cero. La actividad innovadora que se propone incorporar en la docencia es la ejecución de una práctica de laboratorio en casa. Para ello, el profesorado la ha adaptado para que pueda desarrollarse con materiales de los que se dispone habitualmente en casa o puedan adquirirse fácilmente. La posibilidad de adaptar prácticas de laboratorio para que puedan desarrollarse en casa facilita el aprendizaje de los conocimientos prácticos en circunstancias en las que la presencialidad no es posible. Aún cuando la docencia presencial es posible, este tipo de actividad favorece el aprendizaje del método científico, la divulgación científica y la autonomía del alumnado. El trabajo de laboratorio es un pilar básico en muchos planes académicos, especialmente en ingeniería y ciencia y, aunque se pueden encontrar varios laboratorios virtuales, consideramos que solo complementan los laboratorios presenciales pero no pueden sustituir el aprendizaje de habilidades que solo se pueden adquirir con la experimentación directa. A pesar de que la aplicación de este tipo de actividades necesita de un esfuerzo extra por parte del estudiantado que está acostumbrado a la docencia presencial, la respuesta a la encuesta inicial mostró motivación y altas expectativas sobre la propuesta.

Palabras clave: Encuesta, satisfacción, validación, Delphi, laboratorio en casa.

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo de laboratorio es esencial en planes de estudio de ciencia e ingeniería ya que se prueban y se consolidan los conceptos asimilados teóricamente. En los últimos años, la educación a distancia ha aumentado a nivel universitario. Según la base de datos *Qué estudiar y dónde en la universidad* (QEDU)[1], en España actualmente se encuentran 316 titulaciones oficiales que se pueden cursar de forma semipresencial u online. Esto supone un 9,2% de la oferta total. En ciencias e ingeniería, sin embargo, solo el 3,1% de las titulaciones se ofrecen en esta modalidad. En los cursos a distancia, el laboratorio tiene que ser llevado a la virtualidad. Los métodos más comunes empleados incluyen simulaciones, videos, videoconferencias o sesiones síncronas. Ninguna de estas alternativas aborda completamente la adquisisión de competencias que se adquieren *in situ* en el laboratorio. En áreas como la química o la ingeniería química, el uso de *kits* de laboratorio caseros es la mejor opción de aprendizaje a distancia y mejora la actitud científica del estudiantado. Se han reportado varios laboratorios en casa, aunque, en química, la mayoría se ocupan de experimentación básica y demostraciones. Solo unos pocos trabajos incluyen experimentos a nivel universitario en los que se espera que los estudiantes obtengan resultados cuantitativos con respecto a las reacciones químicas[2,3]. La práctica que se ha adaptado a poder desarrollarse fácilmente en casa versa en procesos de eliminación de contaminantes en aguas residuales procedentes de la industria con aplicación de conceptos de cinética y catálisis y fue extensamente explicada en las Jornadas InnoEducaTIC 2020[4].

Llevar a cabo una actividad de innovación en el desarrollo de la docencia necesita de una planificación. Es claro que esta planificación debe abordar no sólo cómo se va a desarrollar la actividad sino además, cómo se va a cuantificar o tener evidencias de que la actividad ha supuesto un beneficio en el aprendizaje del alumando. La encuesta de satisfacción previa al desarrollo de la actividad constituye una fuente de información adicional para garantizar el éxito,. P permite valorar la predisposición y motivación del alumnado a hacer la actividad y, sus resultados podrían conducir a replantear aspectos del

ISBN 978-84-09-35708-6

planteamiento inicial. Hacer una encuesta de satisfacción para una actividad nueva no es tarea fácil. Existen algunas encuestas en la bibliografía para evaluar la opinión del estudiantado sobre el trabajo de laboratorio entre las que destacamos las siguientes:

- *Laboratory aims* (LAS): dirigido al diagnóstico de áreas de perfeccionamiento de cursos en laboratorios universitarios de ciencia e ingeniería[5].
- *Laboratory Course Assessment Survey* (LCAS): dirigido a medir las percepciones de los estudiantes de pregrado sobre la colaboración, el descubrimiento y la relevancia, y la iteración en los cursos de laboratorio[6].
- *Science Laboratory Environment Inventory* (SLEI): dirigido a medir las percepciones de los estudiantes de secundaria sobre el entorno de aprendizaje real y preferido en los laboratorios de ciencias[7].
- *Questionnaire of Chemistry-Related Attitudes* (QOCRA): dirigido a determinar la actitud de los estudiantes de secundaria hacia la química. A saber, los aspectos medidos fueron: actitud hacia la investigación científica, adopción de actitudes científicas y disfrute de las lecciones de ciencia[8].
- *ASELL Student Laboratory Experience Survey* (ASLE): dirigido a evaluar un ejercicio de laboratorio individual de estudiantes de pregrado. Esta encuesta se puede utilizar para examinar el efecto de diferentes tipos de enseñanza en las percepciones de los estudiantes[9].

Sin embargo, encontramos que ninguna de las encuestas consultadas se adaptó a nuestro trabajo porque ninguna de ellas fue diseñada para evaluar experimentos llevados a cabo en casa. Por esta razón, decidimos diseñar un nuevo instrumento para evaluar la metodología de enseñanza empleada en este estudio. Diseñamos la nueva encuesta tomando como referencia las mencionadas anteriormente.

La actividad fue diseñada para las asignaturas de Catálisis (último curso del Grado de Ingeniería Química), Tecnologías del Medio Ambiente I (segundo curso del Grado de Ingeniería Mecánica) y Cinética Química (segundo curso del Grado de Ingeniería Química) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

2. LA ENCUESTA

2.1. Desarrollo de la encuesta

El profesorado llevó a cabo una versión preliminar del cuestionario en base a su experiencia docente y a los cuestionarios existentes (LAS, LCAS, SLEI, QOCRA, ASLE).

Esta encuesta preliminar contaba con 23 ítems (Tabla 1) y se propuso una escala Likert de 5 puntos, donde 1 = muy en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 = de acuerdo; y 5 = totalmente de acuerdo.

Esta versión preliminar fue sometida a un panel de expertos de acuerdo al método Delphi[10] para la validación del contenido.

Tabla 1. Versión preliminar de la encuesta.

Preguntas iniciales:	**Edad, género, Grado, ¿Es la primera vez que cursa esta asignatura?**
Ítems	
1	En casa cuento con condiciones favorables (espacio, tranquilidad, etc.) para la realización de esta práctica.
2	Puedo recopilar los materiales necesarios para el desarrollo de la práctica fácilmente.
3	No tengo inconveniente en recopilar el material necesario para la práctica por mí mismo/a en supermercados, ferreterías o farmacias.
4	No tengo inconveniente en invertir hasta un máximo de 7€ en el material necesario para llevar a cabo la práctica casera.
5	Considero que tres semanas es tiempo suficiente para la recopilación del material necesario para llevar a cabo la práctica casera.

ISBN 978-84-09-35708-6

6	Considero que puedo realizar la práctica sin una tutorización síncrona por parte del/de la profesor/a.
7	Creo que, una vez recopilado todo el material, puedo hacer el trabajo experimental en dos horas.
8	Me veo capaz de realizar la práctica propuesta en casa.
9	Me encuentro motivado/a para llevar a cabo esta actividad.
10	El planteamiento de esta actividad hace que mi interés en la asignatura aumente.
11	Considero que la realización de esta práctica aumentará mis conocimientos para adecuarme a las demandas del mundo laboral.
12	Considero que la realización de esta práctica aumentará mis habilidades para adecuarme a las demandas del mundo laboral.
13	Considero que la realización de esta práctica aumentará mi capacidad resolutiva.
14	Esta práctica me permitirá estar plenamente actualizado en las nuevas tendencias dentro de mi ámbito laboral y profesional.
15	En general, creo que quedaré satisfecho con la actividad.
16	Prefiero el desarrollo de una práctica casera a una práctica totalmente online mediante visualización de vídeos.
17	Considero que el trabajo experimental es necesario para alcanzar los objetivos de aprendizaje de esta práctica.
18	Considero que los conocimientos que adquiriré mediante la práctica en casa serán equivalentes a los que hubiera adquirido en el laboratorio.
19	Considero que las destrezas y habilidades que adquiriré mediante la práctica en casa serán equivalentes a las que hubiera adquirido en el laboratorio.
20	Considero que la metodología empleada en esta práctica fomentará mi aprendizaje.
21	El guion incluye una explicación clara de los pasos a seguir para realizar la práctica.
22	Considero que los contenidos de la práctica están actualizados.
23	Considero que la realización de prácticas en casa es una técnica innovadora.

2.2. Validación de la encuesta por expertos/expertas

Once expertos participaron en el estudio: tres de ellos eran profesores del Departamento de Ingeniería de Procesos de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, uno de ellos era profesor del Departamento de Química de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y el resto eran expertos en educación.

Se envió a los expertos una descripción de la actividad, la encuesta preliminar y una encuesta de validación de contenido. Se les pidió que calificaran la relevancia, claridad y esencialidad de cada ítem y también se incluyó un espacio para que dejaran comentarios de cada ítem.

Para evaluar la relevancia de los ítems, se utilizó una escala Likert de 4 puntos, donde: 1 = no relevante, 2 = algo relevante, 3 = bastante relevante y 4 = altamente relevante[11]. Para evaluar la claridad y esencialidad, se utilizó una escala Likert de 3 puntos. Para la claridad, la escala fue: 1 = no claro, 2 = ítem necesita alguna revisión; y 3 = muy claro. Para la esencialidad: 1 = no es necesario; 2= útil, pero no esencial; y 3 = esencial[12].

A partir de la respuesta dada por los expertos, se realizó un análisis cuantitativo y cualitativo para determinar la versión final del cuestionario. Esto conllevó varias sesiones de debate.

En cuanto al análisis cuantitativo, se emplearon los siguientes parámetros cuyas ecuaciones se recogen en la Tabla 2:

ISBN 978-84-09-35708-6

- Índice de validez de contenido (CVI): se calcula para cada ítem (ICVI) y para la escala (SCVI). Además, el SCVI se puede calcular en función del método promedio (SCVI/Ave) o del método universal (SCVI/UA). Teniendo en cuenta el número de expertos han participado en este trabajo, SCVI/Ave es menos restrictivo y, por esta razón, es el índice utilizado en este trabajo.

  Para un número superior a 9 expertos, los ítems con excelente validez de contenido son aquellos con ICVI superior a 0,78[11,13]. Con respecto a SCVI, se cumple una excelente validez de contenido para SCVI/Ave superior a 0,9[14].

- Relación de validez de contenido (CVR): se utiliza para determinar la esencialidad de un ítem y, para 11 expertos, los valores superiores a 0,59 se consideran adecuados[12].

- Kappa, K: se utiliza porque proporciona información del grado de acuerdo entre expertos más allá del azar para cada ítem. Los valores de K por encima de 0,74 se consideran excelentes, entre 0,60 y 0,74 se consideran buenos, y entre 0,40 y 0,59 se consideran justos[15.]

Tabla 2. Cálculos para la validez del contenido.

Índice	Ecuación	Índice	Ecuación
ICVI	$\frac{nº\ respuestas\ con\ valoración\ 3\ ó\ 4}{N}$	CVR	$\frac{nº\ respuetas\ con\ valoración\ 3 - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$
SCVI/Ave	$\frac{\sum ICVI}{I}$	K	$K = \frac{ICVI - P_c}{1 - P_c}$
SCVI/UA	$\frac{nº\ respuestas\ con\ valoración\ 3\ ó\ 4}{I}$		*$P_c = [N!/A!(N-A)!] \cdot 0{,}5^N$

*N = número de expertos, I = número de ítems y A = número de expertos que están de acuerdo en que el ítem es relevante.

Después de las rondas de evaluación por expertos, encontramos que los ítems 3, 6-9, 12, 14, 15, 18 y 22 no cumplían con los valores requeridos de ICVI y CVR. Se revisaron los comentarios de los expertos sobre cada uno de estos ítems y finalmente decidimos eliminar los ítems 3, 7 a 9, 12, 14, 15, 18 y 22; y se reformuló el ítem número 6. Además, en cuanto a la claridad, los ítems 4, 5, 11, 13, 17, 19 y 20 se reformularon de conformidad con las observaciones de los expertos. Se celebró una última ronda de consulta y, después de esto, los valores ICVI y CVR cumplieron con los criterios antes mencionados. Los valores de K fueron superiores a 0,70 para todos los ítems. El valor de SCVI/Ave fue de 0,9. La versión final de la encuesta se incluye en la Tabla 3.

Tabla 3. Versión final de la encuesta.

Preguntas iniciales:	**Edad, género, Grado, ¿Es la primera vez que cursa esta asignatura?**
Ítems:	
1	En casa cuento con condiciones favorables (espacio, tranquilidad, etc.) para la realización de esta práctica.
2	Puedo conseguir fácilmente los materiales necesarios para el desarrollo de la práctica.
3	Puedo invertir en torno a 7€ en el material necesario para llevar a cabo la práctica en casa.
4	Una semana es tiempo suficiente para la recopilación del material necesario para llevar a cabo la práctica en casa.
5	Me veo capaz de realizar el trabajo experimental planteado solo.
6	El planteamiento de esta actividad hace que mi interés en la asignatura aumente.
7	La realización de esta práctica aumentará mis conocimientos para adecuarme a las demandas del mundo laboral.

ISBN 978-84-09-35708-6

8	La realización de esta práctica aumentará mi capacidad resolutiva.
9	Prefiero el desarrollo de una práctica en casa a una práctica totalmente online mediante visualización de vídeos.
10	El trabajo experimental es necesario para alcanzar los objetivos de aprendizaje de esta práctica
11	Las destrezas y habilidades que adquiriré mediante la práctica en casa serán equivalentes a las que hubiera adquirido en el laboratorio.
12	La metodología empleada en esta práctica fomentará mi aprendizaje.
13	El guion incluye una explicación clara de los pasos a seguir para realizar la práctica.
14	La realización de prácticas en casa es una técnica innovadora.

2.3 Validación de la encuesta: prueba piloto

Se ha reportado que una muestra entre 50 y 100 individuos es suficiente para evaluar las propiedades psicométricas de las encuestas en ciencias sociales[16].

En este estudio, la encuesta previa a la actividad fue realizada por 88 alumnos/as: 63 alumnos/as (75% de los matriculados) de la asignatura Tecnologías del Medio Ambiente I (segundo curso del Grado en Ingeniería Mecánica) y 25 alumnos (83% de los alumnos/as matriculados) de la asignatura Cinética Química (segundo curso del Grado en Ingeniería Química) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Todos los/las alumnos/as eran menores de 25 años y 74 cursaban la asignatura por primera vez. Además, 60 de ellos eran hombres y 28 mujeres.

2.3.1 Validez de constructo

La adecuación del análisis factorial exploratorio se confirmó a través de las pruebas de esfericidad de Bartlett y Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). El análisis factorial se puede utilizar para KMO $\geq 0,5$ y una prueba de Bartlett significativa ($p < 0,05$)[17]. Un primer análisis incluyó todos los ítems, siendo el KMO resultante 0,778 y la prueba de esfericidad de Bartlett fue significativa. Se utilizó el método de extracción de análisis de componentes principales con rotación Varimax y se identificaron cuatro factores, como se puede observar en la Tabla 4. Este modelo predice el 62,7% de la varianza. En ciencias sociales, los valores superiores al 50-60% se consideran adecuados[18]. Sin embargo, los ítems 1, 3 y 14 cargan con fuerza moderada sobre varios factores y fueron los ítems con comunalidades más bajas (0,493, 0,592 y 0,527, respectivamente); por lo tanto, estos ítems fueron eliminados.

Tabla 4. Matriz de rotación de factores (considerando todos los ítems). Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

Ítems	**Factor (con todos los ítems)**				**Ítems**	**Factor (sin los ítems 1, 3 y 14)**			
	1	**2**	**3**	**4**		**1**	**2**	**3**	**4**
8	0,800				**8**	0,837			
7	0,711				**7**	0,751			
12	0,694	0,332			**12**	0,717	0,306		
3	0,562			0,500					
10		0,808			**9**		0,877		
9		0,777			**10**		0,754		
6	0,485	0,611			**6**		0,765		
1		0,481		0,468					
5			0,725		**5**			0,758	
13			0,701		**11**			0,734	
11			0,699		**13**			0,644	0,394
14	0,353	0,429	0,467						
2				0,826	**2**	0,319			0,785
4				0,702	**4**				0,781

ISBN 978-84-09-35708-6

La matriz de rotación de factores una vez que se eliminaron los ítems mencionados se muestra también en la Tabla 4. En esta ocasión, el KMO fue de 0,774, la prueba de Bartlett fue significativa y la varianza explicada fue mayor: 68,91%

Los factores identificados y el porcentaje de varianza explicado por cada uno de ellos se incluye en la Tabla 5.

Tabla 5. Factores y varianza explicados.

	Factor	Artículos	Sumas de extracción de carga al cuadrado	
			% Varianza	% Acumulado
1	**Expectativas**	**7, 8, 12**	37,458	37,458
2	**Motivación**	**6, 9, 10**	11,756	49,214
3	**Capacidad**	**5, 11, 13**	10,954	60,168
4	**Organización**	**2, 4**	8,740	68,908

El primer factor está relacionado con las expectativas de los estudiantes, el segundo factor incluye ítems que miden su motivación, el tercer factor mide si los estudiantes se sienten capaces de hacer este trabajo de laboratorio en casa y, finalmente, el último factor da una idea de la viabilidad de que los estudiantes obtengan los materiales necesarios.

2.3.2 Fiabilidad

La consistencia interna del instrumento se calculó utilizando el alfa de Cronbach[19] . Se han notificado valores aceptables por encima de 0,7[20]. En este estudio, el alfa global de Cronbach fue de 0,809, lo que indica que el instrumento utilizado es fiable.

3. RESULTADOS: LA OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES

En esta sección incluimos los resultados de la encuesta preactividad que fue completada por varios estudiantes de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Química, como se describió anteriormente.

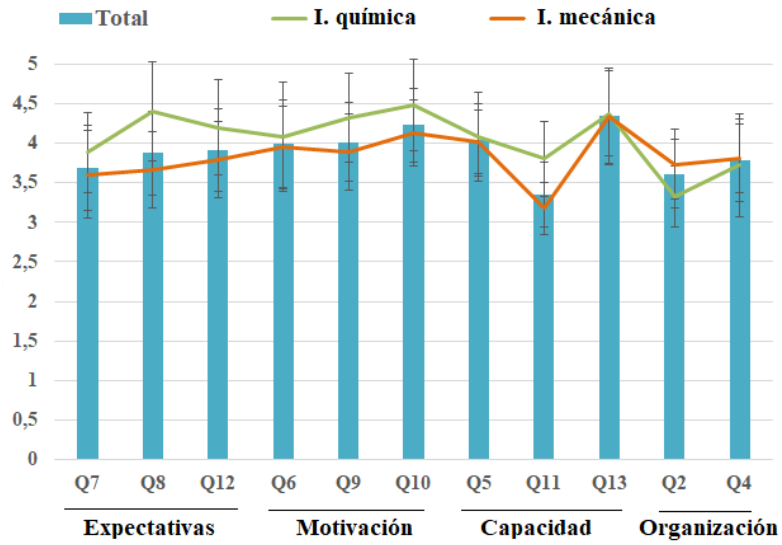


Figura 1. Puntuaciones medias por ítem.

Los resultados de la encuesta fueron similares para los encuestados masculinos y femeninos y para aquellos/as que se inscribieron por primera vez en la asignatura frente a los que repitieron. Sin embargo, se encontraron algunas diferencias entre los/las estudiantes de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Química, como se muestra en la Figura 1.

ISBN 978-84-09-35708-6

La puntuación general media para todos los ítems fue superior a 3,5, a excepción del ítem 11 (Q11), que indica que los/las estudiantes creen que las habilidades que adquirirán pueden no ser equivalentes a las que adquirirían en el laboratorio convencional, a pesar de que se sienten seguros para afrontar el trabajo experimental solos (Q5) y encuentran que la guía es clara (Q13). Esto se observa especialmente para los estudiantes de Ingeniería Mecánica. Estos estudiantes están menos familiarizados que los estudiantes de Ingeniería Química con el laboratorio de Química, lo que puede explicar los resultados obtenidos para el ítem 11 (Q11) de la encuesta.

Adicionalmente, las puntuaciones medias obtenidas para todos los ítems incluidos en los factores *expectativas* y *motivación* fueron mayores para los estudiantes de Ingeniería Química. Esto puede estar relacionado con la naturaleza del experimento y los intereses de los/las estudiantes de Ingeniería Química.

La respuesta detallada de todos los/las estudiantes para cada ítem se muestra en la Figura 2.

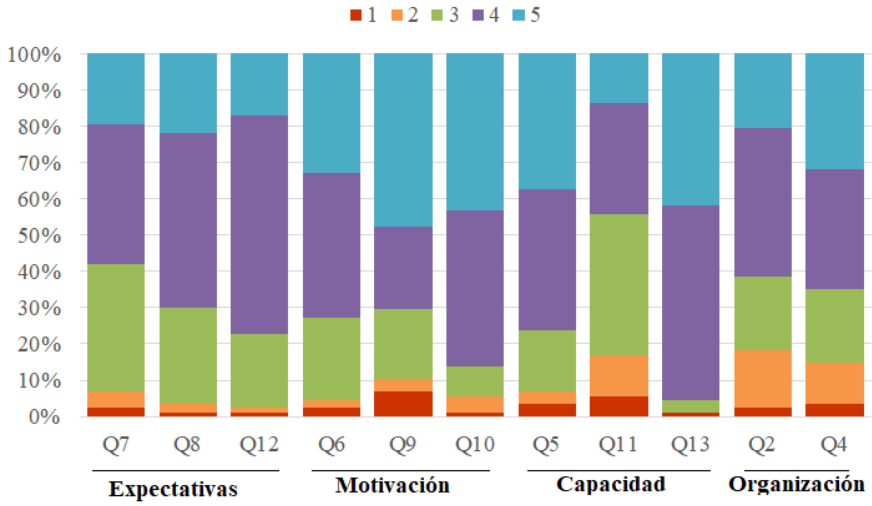


Figura 2. Detalle de los resultados obtenidos para cada ítem, donde 1 es fuertemente en desacuerdo, 2 es en desacuerdo, 3 es ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 es de acuerdo; y 5 es totalmente de acuerdo.

Los resultados muestran que para todos los ítems excepto el 11 (Q11), todos los estudiantes están de acuerdo o muy de acuerdo. Esto indica que, en general, los estudiantes tenían altas expectativas y motivación con esta propuesta.

Además, para todos los ítems excepto para el 2 (Q2), 4 (Q4) y 11 (Q11), menos del 10% de los encuestados estuvieron en desacuerdo o muy en desacuerdo. Para los ítems 11 (Q11), 2 (Q2) y 4 (Q4), el porcentaje de estudiantes que no estuvieron de acuerdo o estuvieron muy en desacuerdo fue entre el 10 y el 20%. Los ítems 2 (Q2) y 4 (Q4) representan el factor de organización y miden si los estudiantes creen que los materiales necesarios están fácilmente disponibles para que puedan reunirlos en una semana. Esto podría resolverse proporcionando a los estudiantes *kits*.

En este sentido, varios/as autores/as han reportado comentarios positivos del estudiantado cuando se les proporcionan *kits* caseros[21]. Además, algunos/as autores/as han informado que el estudiantado se desempeña a niveles equivalentes o mejores con experimentos llevados a cabo en casa que con el trabajo de laboratorio tradicional presencial[22]. Para evitar que el estudiantado tenga dificultades para comprender algunos de los procedimientos experimentales en ausencia de asistencia del instructor/a, se puede añadir soporte audiovisual a las hojas de instrucciones. En otro estudio, la percepción de los/las estudiantes del guion de instrucciones para un laboratorio remoto indicó que, unas instrucciones bien diseñadas tiene el potencial de reemplazar efectivamente a un/una instructor/a en términos de completar con éxito la actividad[23].

4. CONCLUSIONES Y LABOR FUTURA

Se ha validado una encuesta de satisfacción sobre el estudiantado a la incoporación de una actividad de innovación dentro de la metodología de aprendizaje utilizada en la docencia práctica de laboratorio de las asignaturas. El proceso de validación de la encuesta permitió observar que los/las estudiantes presentan una buena predisposición y motivación para

ISBN 978-84-09-35708-6

llevarla a cabo. Pese a ello, los resultados han hecho replantear al profesorado la posibilidad de ofrecer kits de los reactivos para ayudar con la organización del trabajo experimental.

En el presente curso 21/22 se está llevando a cabo la evaluación del desempeño de los/las estudiantes que participan en la actividad frente a un grupo de control con objeto de cuantificar el beneficio o no que supone este cambio metodológico. Además, al término de la actividad el alumnado tendrá que responder a una encuesta de satisfacción postactividad equivalente a la encuesta de preactividad. Para obtener resultados robustos, la actividad tendrá que realizarse durante varios cursos con el fin de obtener una muestra representativa.

REFERENCIAS

[1] Ministerio de Ciencia Educación y Universidades., "QEDU - Qué Estudiar y Dónde en la Universidad," 2020, <https://www.educacion.gob.es/notasdecorte/compBdDo> (12 September 2020).
[2] Kennepohl, D., "Using home-laboratory kits to teach general chemistry," Chem. Educ. Res. Pract. 8(3), 337-346 (2007).
[3] Andrews, J. L., De Los Rios, J. P., Rayaluru, M., Lee, S., Mai, L., Schusser, A. and Mak, C. H., "Experimenting with At-Home General Chemistry Laboratories during the COVID-19 Pandemic," J. Chem. Educ. 97(7), 1887-1894 (2020).
[4] Santiago, D.E, Pulido Melián, E. , "Prácticas de laboratorio en la formación a distancia: un caso práctico," InnoEducaTIC 2020, 63-70 (2021).
[5] Boud, D. J., "The laboratory aims questionnaire-A new method for course improvement?", High. 2(1), 81-94 (1973).
[6] Corwin, L. A., Runyon, C., Robinson, A. y Dolan, E. L., "The laboratory course assessment survey: A tool to measure three dimensions of research-course design", CBE Life Sci. Educ. 14(4), 1-20 (2015).
[7] Wong, A. y Fraser, B. J., "Cross validation in Singapore of the Science Laboratory Environment Inventory", Psychol. Rep. 76, 907-911 (1995).
[8] Wong, A. F. L. y Fraser, B. J., "Science Laboratory Classroom Environments and Student Attitudes in Chemistry Classes in Singapore", Annu. Encontrar. Am. Educ. Res. Assoc., 1-30 (1994).
[9] Barrie, S.C., Bucat, R.B., Buntine, M. A., Burke da Silva, K., Crisp, G. T., George, A., et al., "Development, Evaluation and Use of a Student Experience Survey in Undergraduate Science Laboratories: The Advancing Science by Enhancing Learning in the Laboratory Student Laboratory Learning Experience Survey, Int. J. Sci. Educ. 37(11), 1795-1814 (2015).
[10] Dalkey, N. y Helmer, O., "An experimental application of the Delphi method to the use of experts", Manage. Sci. 9(3), 351-515 (1963).
[11] Lynn, M. R., "Determinación y cuantificación de la validez del contenido", Nurs. 35(6), 382-385 (1986).
[12] Lawshe, C. H., "A Quantitative Approach To Content Validity", Pers. Psychol. 28(4), 563-575 (1975).
[13] Polit, D. F., Beck, C. T. y Owen, S. V., "Focus on Research Methods Handling Missing Data in Self-Report Measures", Res. Nurs. Salud 30, 459-467 (2007).
[14] Polit, D. F. y Beck, C. T., "The Content Validity Index: Are You Sure You Know What's Being Reported? Crítica y recomendaciones", Res. Nurs. Salud 29,489-497 (2006).
[15] Cicchetti, D. V y Sparrow, S. A., "Developing criteria for establishing interrater reliability of specific items: applications to assessment of adaptive behavior.", Am. J. Ment. Desafiante. 86(2), 127-137 (1981).
[16] Sapnas, K. G. y Zeller, R. A., "Minimizing sample size when using exploratory factor analysis for measurement.", J. Nurs. Meas. 10(2), 135-154 (2002).
[17] Williams, B., Onsman, A. y Brown, T., "Análisis factorial exploratorio: una guía de cinco pasos para principiantes", J. Emerg. Remilgado. Curar. Cuidado 8(3), 1-13 (2010).
[18] Hair, J., Anderson, R. E., Tatham, R. L. and Black, W.C., [Multivariate data analysis, 4th ed.], Prentice-Hall Inc, Nueva Jersey (1995).
[19] Cronbach, L. J., "Coeficiente alfa y la estructura interna de las pruebas", Psychometrika 16(3), 297-334 (1951).
[20] Nunnally, J.C., [Análisis psicométrico, 2º), McGraw-Hill, Nueva York (1978).
[21] Hoole, D. y Hoole, S. R. H., "Química verde para ingenieros químicos en el tercer mundo: interacción entre el medio ambiente, la brecha digital y la democratización", ASEE Annu. Conf. Proc., 13757-13765 (2002).
[22] Mackay, S. y Fisher, D., "Aprendizaje práctico en línea y laboratorios para ingeniería, ciencia y tecnología", IDC Technologies Pty Ltd., West Perth, Australia Occidental (2014).
[23] Lal, S., Lucey, A. D., Lindsay, E. D., Treagust, D. F., Long, J.M., Mocerino, M. y Zadnik, M. G., "Student perceptions of instruction sheets in face-to-face and remotely-operated engineering laboratory learning", Eur. J. Eng. Educ. 45(4), 491-515 (2020).

 ISBN 978-84-09-35708-6

Evaluación de prácticas compartidas por varios profesores en simulador de cargas líquidas

Autores: Amanda Peña Navarro*[a], Alicia Palma Rivero[a]*[1];
[a]Universidad de La Laguna

RESUMEN.

La propuesta que presentamos y el contexto en el que englobamos este artículo, es la evaluación de una parte práctica de la asignatura de "*Seguridad Marítima*, Contraincendios y Supervivencia en la Mar" que se imparte en los Grados de *Náutica* y Transporte Marítimo[1] y en el Grado en *Tecnologías Marinas*[2]. Se trata concretamente de la parte práctica con el simulador de cargas líquidas, en donde hemos aplicado una forma novedosa para la calificación de los conocimientos adquiridos por el alumnado. Buscábamos una forma más ecuánime y objetiva para evaluar los contenidos de las prácticas adquiridos por los estudiantes. Así, el objetivo principal de esta propuesta es aplicar unos *criterios de evaluación* que permitan a las/los distintos profesores de la asignatura evaluar los contenidos de la misma forma.

Para mejorar la evaluación y establecer unos criterios mínimos de contenidos que debe completar el alumnado y que permitan al profesorado de la asignatura la corrección a partir de criterios comunes y objetivos, proponemos implementar una *matriz de cálculo*. Esta matriz de cálculo permite desglosar y definir los elementos a valorar, facilitando de cara al alumnado la comprensión de lo que se les pide y mejorando para el profesorado la forma de cálculo de las calificaciones de cada práctica. Al estar definidos y parametrizados todos los elementos a evaluar, se pueden presentar las valoraciones objetivas al alumnado con total transparencia y de forma que su comprensión y fiabilidad no ofrecen dudas, aunque sean distintos profesores los que evalúan.

Palabras clave: criterios de evaluación, matriz de cálculo, Seguridad Marítima, Náutica, Tecnologías Marinas

1. INTRODUCCIÓN.

Evaluar los conocimientos de una asignatura es una de las tareas que puede resultar más complicada cuando se comparte una asignatura entre varios profesores. La evaluación de cualquier asignatura es la forma de valorar los contenidos adquiridos por los estudiantes para poder calificar esos conocimientos que debe obtener en todas y cada una de las materias que cursa durante la carrera.

Dentro de la asignatura de "Seguridad Marítima, Contraincendios y Supervivencia en la Mar"[3], hay una parte práctica en la que enseñamos a los estudiantes a realizar varios procedimientos de carga y descarga de depósitos en buques. Estos procedimientos se llevan a cabo siguiendo una serie de indicaciones y unos criterios de seguridad y estabilidad en los barcos. Esta parte práctica se lleva a cabo a través de un simulador virtual de cargas líquidas.

En el trabajo que presentamos hoy, hemos preparado una práctica en la que pedimos a los alumnos que realicen una actividad llamada plan de carga, siguiendo las directrices que les hemos facilitado. El acceso a esta actividad se realiza por medio del aula virtual de la asignatura[4], en la que dedicamos un bloque al apartado de prácticas.

*apenanav@ull.edu.es
*[1]apalmari@ull.edu.es
[1] https://www.ull.es/grados/nautica-transportes-maritimos/plan-de-estudios/estructura-del-plan-de-estudios/
[2] https://www.ull.es/grados/tecnologias-marinas/plan-de-estudios/estructura-del-plan-de-estudios/
[3] https://www.ull.es/apps/guias/guias/view_guide/26362/
[4] https://campusvirtual.ull.es/

ISBN 978-84-09-35708-6

Pasamos ahora a comentar en detalle el contenido de la práctica que les hemos pedido que lleven a cabo. En el material que se entrega al alumnado al inicio de la práctica, se les informa de los siguientes aspectos:

- Criterios con los que tienen que presentar el informe de práctica.
- Formato de entrega.
- Toma de foto para constatar la realización de la práctica.
- Fecha límite de entrega de la memoria.
- Aspectos que se valorarán positiva y negativamente.

En la documentación que entregamos, el segundo bloque de información corresponde al enunciado completo de la práctica con los pasos a seguir. Para facilitar el trabajo de los estudiantes, adjuntamos las tablas que deben completar para presentar el informe. En esas tablas que les facilitamos pueden contestar directamente a las preguntas que se les plantean para evaluar el contenido de la práctica. Es una manera sencilla de unificar el formato de entrega y de facilitar la corrección de la misma.

2. OBJETIVOS.

Los objetivos que perseguimos para la implementación de este sistema de evaluación son varias. En primer lugar, establecer unos criterios unificados para la evaluación y corrección de las prácticas del simulador de cargas líquidas, mencionado al principio de este artículo por todos los profesores que imparten la asignatura. En segundo lugar, dividiendo la práctica en secciones se facilita la corrección objetiva de los contenidos.

Esta propuesta nos aporta tres cuestiones positivas como consecuencia. La primera es que, al evaluar la práctica por secciones previamente comentadas, evitamos que un error en uno de los apartados afecte al resto de la práctica. Es decir, las distintas partes de la práctica se evalúan y califican de forma individual. En segundo lugar, es una manera más sencilla para que el alumnado vea dónde está cometiendo errores y dónde debe incidir más para rectificar los errores cometidos. En tercer lugar, la utilización de una matriz de cálculo para la evaluación de las prácticas nos permite tener evidencias con las que argumentar la razón de las calificaciones obtenidas por el estudiantado. No sólo aporta información de cómo evaluamos a todos y cada uno de los estudiantes mediante un criterio unificado, sino que además permite a los profesores tener una base sólida sobre la que informar en qué se basan nuestras calificaciones y resolver incidencias ante posibles reclamaciones del alumnado. Es en definitiva un sistema objetivo, transparente, fiable y eficaz para la valoración de contenidos por todas las partes implicadas.

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

Como material fundamental tenemos que comentar que contamos con, por un lado, el simulador empleado para la práctica y, por otro lado, la matriz de cálculo que hemos empleado para la evaluación de las prácticas elaboradas en dicho simulador.

Comenzaremos hablando del simulador utilizado. Se trata de simulador que nos permite emular los procedimientos que se llevan a cabo en un buque tanque. Un buque tanque es aquel que carga sustancias líquidas, del tipo combustible diesel o fuel, por poner algunos ejemplos. Al trabajar con sustancias inflamables, debemos tener en cuenta que hay que seguir una serie de procedimientos para asegurar la seguridad y la integridad del buque y de la tripulación. Pues bien, este simulador nos permite enseñar como realizar todos los procedimientos necesarios, siguiendo estas medidas de seguridad comentadas.

El simulador pertenece a la empresa Konsberg, una empresa proveedora de sistemas marítimos. Entre los productos que ofrecen están los simuladores de sistemas marítimos, como simuladores de motores y automatización o sistemas de posición, movimiento y rumbo[5].

El simulador utilizado para esta práctica es el Cargo Handling Simulator Very Large Crude Cargo II (HSC-VLCC-II). Es, como comentamos antes, un simulador que emula un buque tanque. En este simulador podemos encontrar varias partes.

[5] https://www.kongsberg.com/es/

ISBN 978-84-09-35708-6

Por un lado, tenemos un directorio principal que nos da acceso a todos los item del simulador. Es en esta parte en la que los alumnos a hacer todos los procedimientos. En el podemos encontrar desde el acceso a los tanques, hasta el acceso a bombas y líneas de distribución del producto. Este directorio les permite tener también una página de referencia, de manera que, si durante la práctica se pierden o no encuentran algún elemento, en esta lista lo pueden encontrar y acceder a ella directamente.



Ilustración 1. Directorio principal del simulador.

Por otro lado, tenemos la parte en la que trabajamos la práctica que estamos comentando. Esta parte se trabaja accediendo a la casilla número 500. Esta casilla se denomina Plan de carga (Load Master). En esta parte del simulador podemos realizar una carga completa de un buque tanque y observar las variaciones del buque: calados, escora, asiento, deflexión... De esta manera se les pueden además explicar gráficamente algunos conceptos teóricos y aplicarlos directamente.

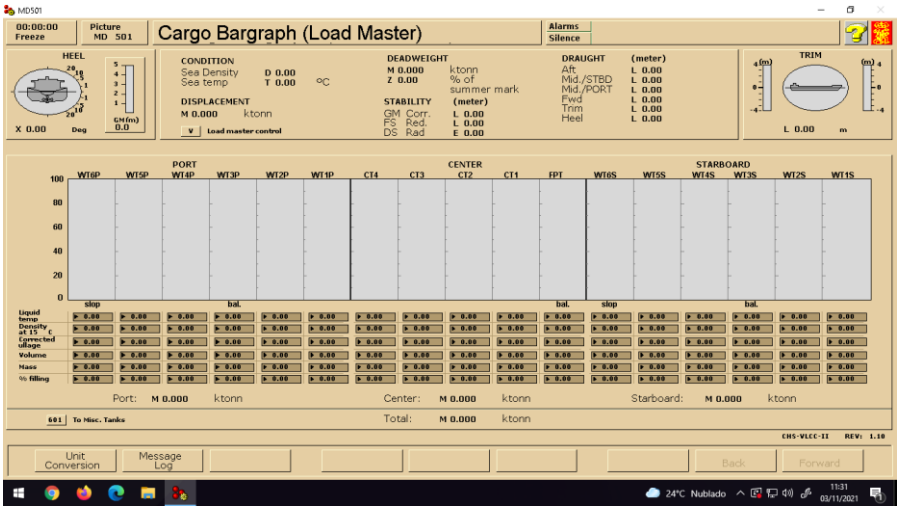


Ilustración 2. Pantalla del plan de carga.

Es en esta pantalla se trabaja toda la práctica, rellenando como se les ha explicado en clase y respondiendo a las cuestiones que se les plantean en la práctica según van evolucionando los valores que nos muestra el simulador.

ISBN 978-84-09-35708-6

La hoja o "Matriz de cálculo" que hemos elaborado para la evaluación objetiva de las prácticas. La primera columna de esta Matriz de cálculo contiene enumeradas las partes (o secciones) en las que hemos descompuesto la práctica para su evaluación. En la segunda columna, recogemos los enunciados que corresponden a la descomposición de cada parte y en cada fila se define el detalle a considerar de cada uno de los elementos. La tercera columna, contiene los valores que hemos asignado a cada una de estas partes o secciones, que varían en función de la importancia que tenga cada una de forma individual y respecto del conjunto de la práctica. A partir de la cuarta columna, están los valores asignados a la calificación de cada uno de los estudiantes, indicados por letras para presentar los datos de forma anónima, debajo de la indicación del grupo al que pertenecen.

Pasamos a comentar el valor asignado a las diferentes secciones o partes:

1. Las preguntas que son de aplicación directa al uso del simulador para la práctica tienen un valor de 1 punto. Es decir, que los tanques se llenen de forma correcta y la correcta lectura de algunos parámetros del simulador, como son saber el asiento, la escora, el volumen de producto y algunos conceptos más, la hemos valorado con un (1) punto entero. Este valor se debe a que estos son los conceptos más importantes de la práctica, teniendo en cuenta que es básicamente lo que les pedimos que lleven a cabo en la práctica.
2. Las preguntas que hacen referencia a los conceptos teóricos, explicados el año anterior y que aunque son muy importantes la finalidad es recordarlos y aplicarlos en algún momento determinado, se han valorado con cero coma cuatro (0,4) puntos cada una de las partes.
3. Las preguntas que hacen referencia a la interpretación de los datos obtenidos tras la realización de la práctica, como son los calados que obtenemos finalmente o si las imágenes que se les han pedido están hechas de forma correcta, se les han valorado con cero coma dos (0,2) puntos.
4. En las filas que van de la 24 a la 27, se indican expresamente los elementos que restarán puntos para la calificación final de la práctica.

Aunque la matriz de cálculo la hemos aplicado de momento a una práctica en concreto, sería sencillo ajustarla a cualquier otra práctica que podamos realizar.

			GRUPO
		PUNTOS	PTOS
	1	PREGUNTAS 10.1	0,4
	1	PREGUNTA 10.2	0,4
	2	TANQUES A 98%	1
		SLOP (-1)	0
	3	ASIENTO Y ESCORA (LASTRES)	1
	4	RAHOLA, ESFUERZOS Y MTOS	1
	5	501,502	0,2
	5	503,504	0,2
	5	505	0,2
	5	506	0,4
	6	TONELADAS CARGA	1
	7	VOLUMEN CARGA	1
	8	LASTRE TM	1
	9	Cpp	0,2
	9	Cpr	0,2
	9	Cm	0,2
	9	A	0,2
	9	Escora	0,2
	10	VACIOS	1
	11	CONSUMOS	0,2
	11	IMAGEN (-1)	0
	12	HORA PROGRAMA (-1)	0
	13	FECHA Y HORA (-1)	0
	14	PDF (-1)	0
		TOTAL	10

Imagen 3. Matriz de cálculo vacía. Elaboración propia

ISBN 978-84-09-35708-6

4. RESULTADOS

Comenzaremos este apartado mostrando algunos de los resultados obtenido de la utilización de esta matriz. Para mantener el anonimato de los estudiantes les hemos asignado letras del abecedario, para así poder comentar los resultados. Mostramos en la siguiente ilustración ocho ejemplos de las notas de los alumnos que presentaron la práctica antes del desarrollo de este artículo. Para la explicación de los resultados hemos escogido comprar a los alumnos "F" y "G". Pasamos a exponer los resultados obtenidos.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1			GRUPO	103	103	104	104	103	104	104	101	
2				A	B	C	D	E	F	G	H	
3		PUNTOS	PTOS									
4	1	PREGUNTAS 10.1	0,4	0,3	0	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	
5	1	PREGUNTA 10.2	0,4	0,4	0	0,1	0,1	0,3	0,4	0,2	0,2	
6	2	TANQUES A 98%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7		SLOP (-1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	3	ASIENTO Y ESCORA (LASTRES)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	4	RAHOLA, ESFUERZOS Y MTOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	5	501,502	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	
11	5	503,504	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	
12	5	505	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
13	5	506	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,1	0,4	0,2	
14	6	TONELADAS CARGA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
15	7	VOLUMEN CARGA	1	0	0	1	1	0	0	1	1	
16	8	LASTRE TM	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
17	9	Cpp	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0,2	0,2	
18	9	Cpr	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0,2	0,2	
19	9	Cm	0,2	0,2	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	
20	9	A	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0,2	0,2	
21	9	Escora	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
22	10	VACIOS	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
23	11	CONSUMOS	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
24	11	IMAGEN (-1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	12	HORA PROGRAMA (-1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	13	FECHA Y HORA (-1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	14	PDF (-1)	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	
28		TOTAL	10	8,9	7	9,3	9,3	4,7	7,6	9,6	9,2	
29				08/10/21	08/10/21	08/10/21	08/10/21	14/10/21	14/10/21	14/10/21	15/10/21	

Imagen 4. Matriz de cálculo rellena. Elaboración propia

Vamos a explicar los resultados obtenidos en la calificación de los estudiantes, comparando las entregas de la práctica propuesta.

Empezaremos comentando los aspectos de formato de entrega de la práctica, tal y como comentamos en el apartado 4 de material y métodos, que se refiere a aquellos aspectos que pueden restar puntos una vez valorados los contenidos de la práctica. Este es el caso del estudiante al que hemos asignado en la tabla con la letra F. Este estudiante no presentó la práctica en formato PDF lo que dificulta la visualización y verificación de las imágenes, por lo que se le ha restado un punto. Si esta entrega la compraremos con la del estudiante al que hemos asignado con la letra G que, presentó la práctica en el formato solicitado, observaremos la importancia que tiene este elemento en la calificación final. Los estudiantes deben comprender que la falta de atención a los criterios de entrega y la falta de comprensión pueden bajar la calificación. Como comentamos al principio, para la comparativa del resto de la práctica tomando como muestra al estudiante F y al G, lo haremos en tres bloques. Por un lado, las preguntas que valoramos con un (1) punto, en segundo lugar, aquellas a las que les hemos asignado el valor de cero coma cuatro (0,4) puntos y, por último, aquellas con valor de cero coma dos (0,2) puntos.

En cuanto a las preguntas que valoramos con un punto, ambos estudiantes consiguieron un (1) punto en todas, menos en una de ellas que el estudiante F no respondió correctamente. La respuesta consistía en transformar uno de los datos de número de toneladas a porcentaje, y, aunque es fácil detectar este dato en el programa, los alumnos fallan en algunas ocasiones por falta de atención y minuciosidad.

ISBN 978-84-09-35708-6

Las preguntas valoradas con cero coma cuatro (0,4) puntos son en las que más fallos suelen tener los estudiantes porque, o bien se olvidan de algún aspecto esencial o simplemente no razonan sus respuestas. En el caso del estudiante G, las respuestas eran incompletas y además estaban redactadas con frases poco comprensibles. En cambio, las del estudiante F se presentaron mejor redactadas, además de tener un contenido más completo.

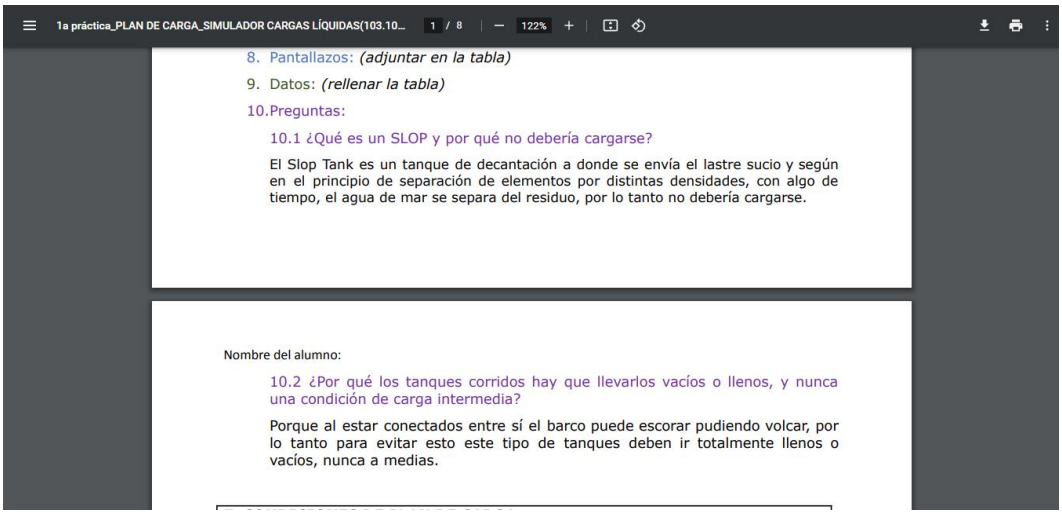


Imagen 5. Respuestas teóricas del estudiante G. Elaboración propia

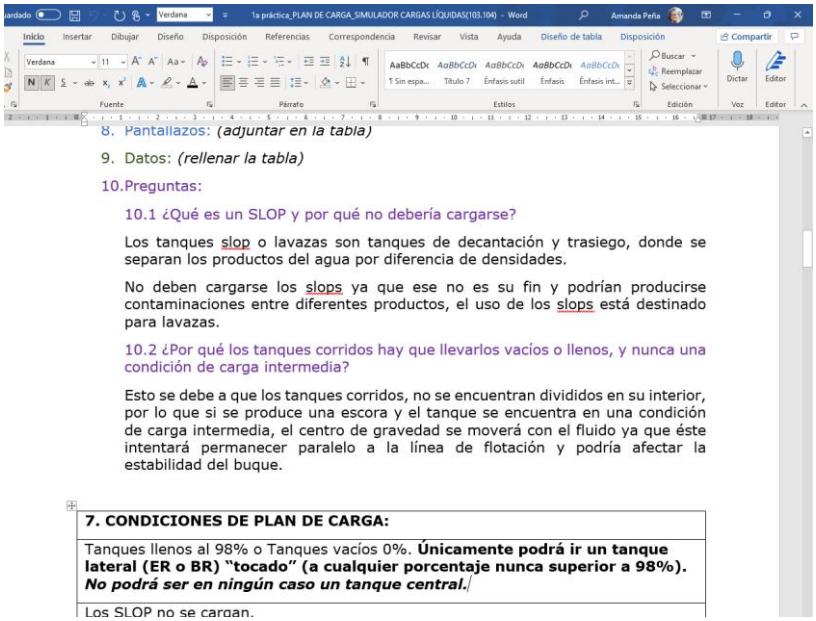


Imagen 6. Respuestas teóricas del estudiante F. Elaboración propia.

Por último, para las preguntas valoradas con 0,2 puntos, los estudiantes que hemos escogido como ejemplo han contestado correctamente a todas ellas. Esta parte de la práctica contiene las preguntas en las que se evalúa la capacidad del alumnado para interpretar los valores que les muestra el simulador. Aunque son preguntas bastante sencillas, y estos dos estudiantes no han fallado en esa interpretación es preciso insistir en evaluarlo para que el estudiantado preste atención a estos aspectos.

ISBN 978-84-09-35708-6

5. CONCLUSIONES

1. Los simuladores son una herramienta docente muy didáctica y efic
2. Gracias a la matriz de cálculo unificamos criterios de evaluación y calificación.
3. La matriz facilita la labor de corrección de las prácticas y nos permite unificar criterios para esta labor.
4. Nos permite tener un registro de entrega de las prácticas de cada estudiante.
5. Nos permite tener una base sobre la que justificar la nota individual emitida a cada persona.
6. Nos da una herramienta de trabajo dinámica, útil y de fácil manejo.
7. Permite mayor objetividad y transparencia en las calificaciones emitidas con parámetros de calidad fácilmente demostrables.
8. Podemos disponer de una fuente de información y datos para análisis estadísticos y valoración de resultados de la docencia.
9. Se comparte una herramienta entre varios profesores y podemos visualizar la adecuación de la aplicación del método.

REFERENCIAS

[1]. Plan de estudios del Grado en Náutica y Transporte Marítimo.
https://www.ull.es/grados/nautica-transportes-maritimos/plan-de-estudios/estructura-del-plan-de-estudios/
[2]. Plan de estudios del Grado en Tecnologías Marinas.
https://www.ull.es/grados/tecnologias-marinas/plan-de-estudios/estructura-del-plan-de-estudios/
[3]. Guía docente de la asignatura Seguridad Marítima, Contraincendios y Supervivencia en la mar.
https://www.ull.es/apps/guias/guias/view_guide/26362/
[4]. Campus virtual Universidad de La Laguna.
https://campusvirtual.ull.es/
[5]. Empresa Konsber.
https://www.kongsberg.com/es/

ISBN 978-84-09-35708-6

 ISBN 978-84-09-35708-6

Metodología UX: Innovación pedagógica en tiempos de formación remota.

Carlos J. Sánchez Morales*[a], Erwin Aguirre Villalobos[b], Pedro M. Hernández Castellano[a].
[a] Grupo de Innovación Educativa Ingeniería de Fabricación, Dpto. Ingeniería Mecánica, ULPGC, Edificio Departamental de Ingenierías, Campus de Tafira, 35017 Las Palmas de Gran Canaria; [b]Universidad Tecnológica Metropolitana-UTEM, dieciocho N.º 390, Santiago - Chile

RESUMEN

Este trabajo muestra una propuesta metodológica aplicada a las realidades y necesidades de una formación no presencial, con el objetivo de favorecer el aprendizaje de estudiantes de arquitectura e ingeniería, ante la transformación educativa iniciada en 2020. Haciendo uso de una metodología basada en la experiencia de usuario y técnicas de facilitación procedentes del ámbito empresarial, se establecen lineamientos pedagógicos que potencian la transferencia del conocimiento y el trabajo colaborativo en la creación de proyectos. Se realiza un enfoque de tipo aprendizaje experiencial dirigido, centrando la investigación en las etapas del diseño UX. Esta metodología se acompaña de técnicas y herramientas que permiten obtener información de valor, como apoyo a la creación de proyectos y/o prototipos, garantizando el aprendizaje en los procesos de diseño y generando experiencias positivas en los futuros usuarios. Estos lineamientos desvelan paso a paso la creación de un proyecto, desde su abordaje hasta su resolución, con el fin de generar productos empáticos con las personas. Además, permite a los estudiantes desarrollar competencias necesarias para liderar o formar parte de equipos multidisciplinares, encargados del diseño y desarrollo de proyectos arquitectónicos o productos industriales. Los resultados obtenidos muestran una mejora en la participación tanto individual como colaborativa de los estudiantes, a pesar de los inconvenientes del trabajo remoto. Se ha conseguido un aporte positivo en el aprendizaje, estableciendo su validez como herramienta para la formación remota, a la vez que su posible compatibilidad con las modalidades de educación híbrida o presencial.

Palabras clave: Diseño UX, aprendizaje colaborativo, psychological safety, remote working.

1. INTRODUCCIÓN

La Universidad Tecnológica Metropolitana (Chile) y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España), constituyen un gran espacio educativo como universidades estatales y públicas en países que, si bien están distantes poseen el mismo foco, formar profesionales aptos para el diverso y demandante mercado laboral. En el año 2020 se establecen lazos académicos desde las asignaturas de Composición Arquitectónica I – II, que integran la malla curricular de la Carrera de Arquitectura (UTEM) y la asignatura Desarrollo de Productos en Materiales Plásticos en el Grado en Ingeniería Industrial y Desarrollo de Productos (ULPGC). Esta alianza estratégica tuvo como objetivo extender un puente desde ambas universidades, con el propósito de aplicar metodologías en común para crear procesos sistémicos, en las unidades formativas, para la innovación pedagógica y así potenciar la transferencia del conocimiento y el trabajo colaborativo en la creación de proyectos.

Para la toma de decisión en la concreción de proyectos, se establece una misma metodología y la evaluación de los resultados, por lo que se hace necesario un registro de cada etapa del diseño de proyectos. En este caso se expone el proceso develado durante las etapas del Diseño UX (user experience por sus siglas en inglés): UX empathize, UX research, UX design, UX prototyping, y UX testing, basado en la metodología UX Designar.

La transformación violenta en la forma de relacionarnos en el trabajo y la vida, motivada por la situación excepcional que golpeó a nuestra sociedad al inicio de 2020, generó la necesidad de darle un enfoque desde el trabajo a distancia (remote working). La pandemia planteó retos y desafíos que pusieron a prueba por igual los pilares de nuestra sociedad en todas partes del mundo, sin importar culturas, religiones, ubicaciones geográficas o situaciones económicas. Esta circunstancia le dio aún más valor a una iniciativa que contaba con un objetivo común, mejorar la experiencia en el aprendizaje en modalidad no presencial.

*[a] carlos.sanchez@ulpgc.es; tlf. 928 45 28 94; www.cfi.ulpgc.es

En el ámbito empresarial, el uso de las herramientas de agilidad y facilitación, para la mejora de la eficiencia del trabajo colaborativo en remoto, ha sufrido un desarrollo meteórico. Se han convertido en herramientas muy útiles para modificar comportamientos que consigan mejorar los niveles de productividad. Su implantación, para elevar los niveles de eficacia de las reuniones de trabajo, se basa en la mejora de la cohesión de los equipos. Para ello se realizan actividades que trabajan en el estado anímico de los individuos y su participación. Su implantación ha provocado un cambio de comportamiento en las corporaciones y sus integrantes. Se ha convertido en una nueva forma de trabajo.

Utilizando las mismas herramientas de facilitación y agilidad en el aula, para la mejora de la motivación y la participación en las clases teóricas en remoto parece, cuando menos, una iniciativa atractiva y estimulante. Se pretende aumentar el interés por realizar las tareas, propuestas a través de la plataforma virtual, bajo los designios de la excelencia académica. El trabajo con el grupo anima a los participantes a subirse al tren del aprendizaje, a través de una experiencia remota motivadora y compartida.

Para llevar a cabo esta iniciativa en el ámbito académico, se planteó como escenario posible, una asignatura de la Titulación Grado en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos, perteneciente a la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura. El plan de estudios definido para esta titulación está planteado para que el estudiante adquiera la formación necesaria para desarrollar y gestionar todo el proceso en la generación de un producto.

La asignatura seleccionada fue Procesos Industriales. Se imparte en el 2º semestre del tercer curso del Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos de la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles (EIIC) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Según la estructura del Plan de Estudios de la titulación pertenece al grupo de asignaturas obligatorias y cuenta con 9 ECTS.

Esta asignatura aborda el conocimiento de los diferentes procesos tecnológicos utilizados para la fabricación de cualquier tipo de producto. Tiene por objetivo acercar al estudiante al conocimiento de los procesos de conformación más relevantes, así como comprender la importancia de integrar ese conocimiento en el ciclo de diseño y desarrollo del producto.

En los últimos cursos, en la modalidad de evaluación continua presencial, a través de las iniciativas del grupo de innovación educativa de Ingeniería de fabricación, se han ido incorporando en esta asignatura, diferentes materiales didácticos interactivos, con el objeto de cubrir deficiencias de asimilación y aplicación práctica de algunos bloques de contenidos[1]. Las experiencias resultaron positivas, con mejoras relevantes en los resultados de aprendizaje, lo que animó a seguir apostando por la innovación.

En el curso 2020/2021 se decidió implementar en esta asignatura una nueva metodología de aprendizaje adaptada a las condiciones especiales de la enseñanza remota. Se afrontó el reto de aplicar la metodología UX con apoyo en las Tic y las Tac, para la innovación pedagógica en la Ingeniería de los Procesos de Fabricación. Un proceso de diálogo desde la mirada de los académicos de los ramos mencionados, donde el usuario pasa a ser el estudiante y la propia experiencia docente el producto. El objetivo se centra, por tanto, en la obtención de buenos resultados académicos por parte de los usuarios (estudiantes).

2. METODOLOGÍA

2.1 La experiencia de usuario.

La metodología de experiencia de usuario es una filosofía de trabajo que busca, como resultado, productos empáticos, así como responder a las necesidades de los usuarios. Esto responde a la creación de proyectos desde un proceso iterativo, donde el diseño propuesto es testeado o evaluado por el público objetivo. De este modo, se obtiene la información necesaria para argumentar decisiones de diseño, o modificaciones en las estrategias de enseñanza y aprendizaje en el aula en formación remota. La metodología involucra una serie de técnicas propias del diseño UX, y se entrelaza con técnicas continuas, para favorecer la retroalimentación y el trabajo en equipo[2].

2.2 Diseño UX Designar. Marco Teórico.

La propuesta UX Designar[3] es una metodología que se enmarca en las teorías de experiencia de usuario de Unger & Chandler[4]; Gothelf y Seiden[5]; Nielsen & Norman Group[6] y Garrett[7]. Este método está compuesto por cinco pilares que poseen, cada uno de ellos, aplicabilidad de técnicas que buscan: empatizar, analizar, diseñar, prototipar y testear cualquier proyecto de diseño o servicio. Son procesos continuos e iterativos. En cada técnica es necesaria la participación de personas (estudiantes en esta investigación), de tal manera que se evidencian interacciones

 ISBN 978-84-09-35708-6

entre ellas y el producto a crear. Esto permite una retroalimentación durante el proceso de diseño y desarrollo. Aprender haciendo, desarrollar el trabajo colaborativo, afinar la observación, y potenciar el conocimiento colectivo e individual, son actividades necesarias para llegar a unos resultados, que pueden integrar cambios durante la construcción del producto o cambios en el proceso si se necesita. La metodología UX Designar, tal y como se muestra en la figura 1, se clasifica en cinco etapas.

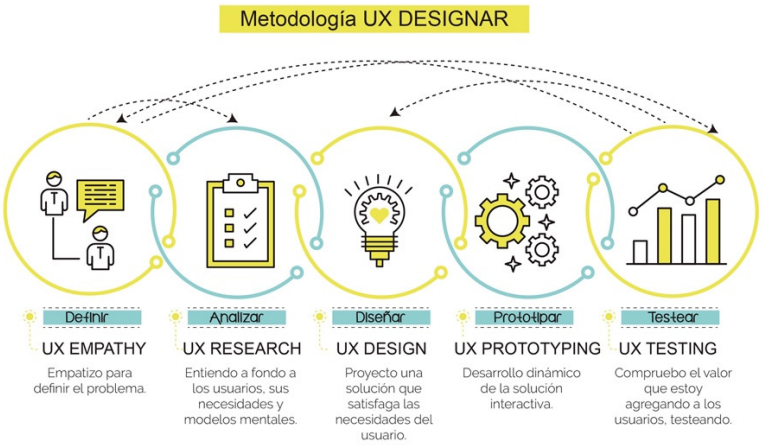


Fig. 1 Etapas de la metodología UX Designar[8]

Durante la primera etapa se tiene como objetivo empatizar con el problema y las necesidades de los usuarios, que son el público objetivo para el cual diseñamos. Se analiza el contexto y situación a solucionar. En gran parte de los proyectos o situaciones, se inicia desde la suposición, lo cual permite ponerse en la piel del público objetivo y obtener una visión del asunto con perspectiva. Se aplican técnicas como el mapa de empatía o aterrizaje del problema.

Seguidamente a esta primera mirada se aplica la etapa de investigación denominada UX research, la cual tiene como propósito entender en profundidad al público objetivo, sus esperanzas y sus necesidades. Como herramientas para conseguirlo se suelen utilizar principalmente entrevistas, encuestas o foros de discusión. Cada una de ellas presenta fortalezas, dependiendo de la situación en la que nos encontremos. Se hace un levantamiento del contexto en cual se van a aplicar los proyectos y se analizan productos de la misma naturaleza, a través de estudios comparativos, con elementos similares a los que se pretende diseñar.

Con los insumos anteriores se sustentan las etapas siguientes que construyen el proyecto o producto, es entonces cuando a través del UX design se generan los primeros bosquejos de composición en los prototipos. Prototipos sencillos para entender la forma del producto y la piel de este, con gran relevancia de la comunicación visual y siempre evaluado por el equipo involucrado, en este caso un proceso proyectual[8]. Este es un paso clave de la metodología, la cual pone siempre por delante al público objetivo, en nuestro caso los estudiantes de la titulación.

Seguidamente pasamos a UX prototyping. Es aquí donde se hace evidente la construcción de prototipos de variada complejidad y detalle, pero aún lejos del acabado final. Se realizan revisiones y se hacen ajustes en base a las opiniones de los usuarios. Se incorporan detalles nuevos o cambios en las formas, los colores y demás características que forman parte del concepto. Se aprende aquí el trabajo colaborativo y el uso de las tecnologías a través de la educación remota con apoyo en la comunicación visual. Los alumnos participantes van viendo cómo se dibujan las formas durante el proceso[9]. Durante todo este desarrollo, se aplican evaluaciones iterativas de perfeccionamiento, hasta llegar finalmente a los prototipos de alta fidelidad, que incorporan mayor detalle de composición, estilo, formas y color. Esto implica también funcionalidad del prototipo, siempre pensado en el público objetivo.

Finalmente, se somete el producto a una evaluación, se realizan testeos, entre los diseñadores y el público objetivo. Es aquí donde entramos a la etapa UX testing. Se realizan valoraciones de materiales, apreciaciones de sensaciones generadas, así como evaluaciones heurísticas de los prototipos. En el ámbito académico se puede involucrar a estudiantes internos o externos, como también público final para el uso de esos proyectos[10].

ISBN 978-84-09-35708-6

En ocasiones esta etapa se instaura al inicio del proceso, con el objetivo de revisar el estado del arte y familiarizarse con el mismo. De esta manera se puede analizar las características de un producto desde la perspectiva de usuario y establecer sus fortalezas y debilidades, afrontando estas últimas como posibilidad de mejora. De igual manera se puede afrontar el análisis de productos similares, que ofrezcan una visión del nicho de mercado aprovechable para mejorar las experiencias de usuario existentes y dejar atrás a la competencia. Una de las técnicas recomendadas consiste en la revisión de los productos bajo la experiencia de quién realiza la evaluación.

2.3 Remote working.

La situación de emergencia provocada por la irrupción del SARS-Cov-2, ha generado, por imposición y por necesidad, una enorme y rápida transformación de la vida y por extensión del trabajo. Nuestra relaciones laborales pasaron de forma brusca a realizarse a distancia, lo que nos sorprendió y nos embistió sin que tuvieramos formación ni preparación para afrontarlo. En la mayoría de los casos se utilizó la improvisación para solventar el problema a corto plazo, pero ante lo duradero de la situación, se hizo necesario buscar soluciones solventes de mayor calado. Según un informe sobre el estado del teletrabajo 2020[11], los mayores inconvenientes a los que nos enfrentamos se referían a la falta de recursos tecnológicos, la falta de dominio de dichos recursos, y desde el punto de vista humano, la dificultad para comunicarse y colaborar, la sensación de soledad y la imposibilidad de desconectar.

El trabajo remoto o remote working, está asociado al trabajo a distancia, ya sea desde el hogar, oficina o cualquier instalación, y conectado por dispositivos como smartphone, tablet o computadora. Esta actividad también es conocida como teletrabajo[12].

A efectos docentes, esta situación supuso un enorme desafío, ya que la mayoría de los contenidos programáticos estaban diseñados y adaptados para una formación presencial. De la noche a la mañana fue necesario adquirir un rápido dominio de las herramientas telemáticas, y adaptarse a exponer contenidos a través del mundo virtual. Finalmente, esta situación se convirtió en una necesidad de transformación a un nuevo futuro, o mejor, a un nuevo presente, sometido a una evolución imparable del trabajo y la educación a distancia. Se hace necesario, por tanto, compartir conocimientos sobre nuevas mentalidades remotas, que han transformado apresuradamente nuestra manera de conectar con los estudiantes. Nuestra concepción se debe basar en la colaboración eficiente en remoto[13]. Esta es una parte fundamental de las últimas herramientas educativas ágiles, que incluye técnicas de facilitación, abarcando lo que hoy se define como "seguridad psicológica" (psychological safety) entre los equipos[14]. Ese espacio de tranquilidad y seguridad donde las personas se animan a participar y expresarse sin miedo a ser analizadas o juzgadas.

Cobra especial importancia la extrapolación de estas ideas en titulaciones fundamentadas en el diseño, donde el diseño participativo es una técnica que fomenta la colaboración de personas en un mismo equipo, utilizando sistemas de desarrollo para buscar soluciones en un proyecto determinado[15]. Cabe resaltar que este enfoque suele ser complejo ante su formalización y en ocasiones ignorado por la teoría de la cognición que ha dominado la interacción humano-computadora[16-17].

El diseño colaborativo se define, por tanto, como el contexto donde la voz de todas las personas tiene validez, esto potencia el aprendizaje colaborativo el cual se guía por dos valores estratégicos fundamentales; siendo el primer valor decretado como la democracia por legitimar la participación de las personas en un acto; seguido del segundo valor, el voto y participación que se le otorga a otro participante en torno a su conocimiento, el cual es válido para el proceso de cualquier diseño[18].

Se trata por tanto de utilizar herramientas y técnicas de facilitación que nos permitan agilizar y evolucionar los procesos educativos de forma remota. Continuar en una nueva era no solo con herramientas efectivas, sino con mecanismos de reflexión sobre la importancia de las emociones humanas, cuando nos relacionamos en el trabajo. Allí donde la seguridad psicológica desmantela la fatiga virtual, la armonía artificial y otros aspectos críticos, promoviendo un despertar que abarca una nueva mentalidad de trabajo y de estudio.

2.4 Aplicación experimental de la Metodología.

El diseño aplicado para esta investigación es una metodología mixta de carácter cualitativo, con apoyo a la docencia no presencial para la innovación pedagógica por medio de las Tic y las Tac. Los datos son observados desde diferentes perspectivas por parte de los docentes, empleando una serie de técnicas de recolección aplicados al proceso de innovación pedagógica en tiempos de formación remota. Se apoyan en las premisas del diseño centrado en el usuario (DCU), enmarcada en metodología UX design, enfocándose principalmente en la primera

 ISBN 978-84-09-35708-6

etapa del proceso investigativo, etapas UX empathy y UX research, claves para abordar decisiones de cualquier diseño de un producto en el entorno digital.

2.5 Muestra de usuarios.

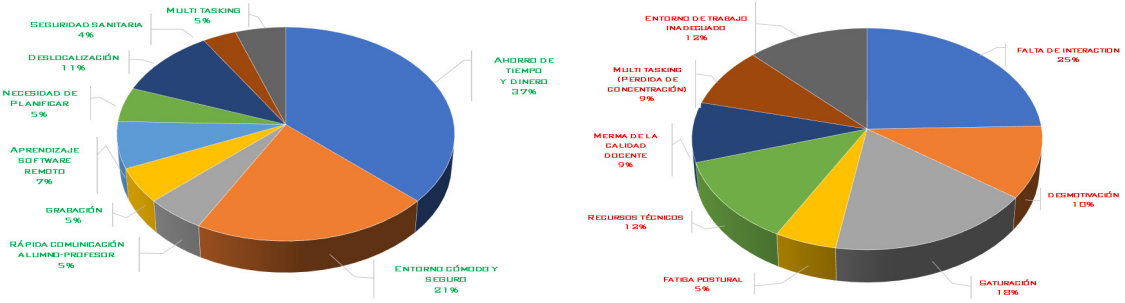
La muestra de usuarios estuvo formada por 46 estudiantes de la asignatura Procesos Industriales, encuadrada en el 2º semestre del tercer curso del Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos, de la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles (EIIC) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), todos ellos en formación remota.

2.6 Fases de la experiencia metodológica.

- Fase UX empathy: durante esta primera fase se realizaron una serie de tareas que buscaban entablar relación estrecha con el estudiante. Para ello se utilizaron técnicas de agilidad con el objetivo de establecer un entorno de seguridad psicológica. Se utilizaron ejercicios de conexión como los Personal Maps o los Icebreakers, donde los estudiantes expresaban sus gustos, sus deseos, sus expectativas, sus desacuerdos, sus miedos, sus cualidades, en definitiva, se definían como personas ante el resto de los compañeros y compañeras. Este espacio seguro de confidencia permitió establecer vínculos emocionales que poco a poco germinaron la semilla de la unidad como grupo. Una vez en el estado grupal, se siguió insistiendo en su posicionamiento, preguntando esta vez por las cuestiones que consideraban más importantes desde el punto de vista del trabajo en equipo. Esto permitió aumentar la conexión del grupo ante la similitud de ideales, extraídos de sus respuestas: esfuerzo, acuerdo, respeto, comunicación, confianza, transparencia, compromiso, fidelidad, empatía, emoción.
- Etapa UX research. Para poder entender las necesidades de nuestros usuarios, tal y como establece la metodología, es relevante obtener datos de su experiencia. Se decidió realizar una encuesta de la que extraer sus vivencias en el trabajo a distancia y la docencia no presencial. Disponíamos de una población muestral con suficiente capacidad crítica, ya que habían experimentado dos situaciones diferentes: el paso violento de la formación presencial a la no presencial, con la llegada del estado de excepción (2º semestre del curso 19/20), y una formación remota reglada y más organizada derivada de la transición a la nueva normalidad (1º semestre del curso 20/21). Sus respuestas presentaban, por tanto, una base experimental para establecer las condiciones de contorno a las que debía enfrentarse nuestra propuesta de innovación.

  Para obtener los datos se utilizó una encuesta de formato abierto, no dirigido, a través de la plataforma Moodle. Se solicitaba a cada estudiante que expresara abiertamente ventajas e inconvenientes del trabajo y la formación remota en base a sus experiencias. La figura 2a muestra un esquema sectorizado con las ventajas enumeradas por los estudiantes, donde se pueden observar los porcentajes de importancia que dieron a cada una de ellas. Es importante llamar la atención sobre la uniformidad de las respuestas, lo que permite establecer parámetros de inicio para la cohesión del grupo. Destacan especialmente la optimización del tiempo y el ahorro de dinero en los desplazamientos, así como la comodidad y seguridad de sus espacios de confort. “Mi espacio, mis normas”.

  La figura 2b muestra un esquema sectorizado con las desventajas enumeradas por los estudiantes e igualmente los porcentajes de importancia asignados. De nuevo aparece un patrón de uniformidad de las respuestas. En este caso cobran especial relevancia la saturación y el cansancio que les provocaban tantas horas de formación a través del medio audiovisual, sensaciones que expresaron como síntomas próximos al Burnout. Resultó también importante, según sus respuestas, la nostalgia que les provocó la falta de interacción con sus compañeros y con el ambiente universitario. Valoraron muy negativamente la falta de contacto humano. Como se puede apreciar, ambos dos, son factores emocionales.



ISBN 978-84-09-35708-6

(a) (b)

Fig. 2. Resultado de encuestas realizadas a los estudiantes en referencia a la formación no presencial.

- Etapa UX design. Esta etapa se aborda desde el diseño colaborativo con los usuarios, en nuestro caso los estudiantes. En base a la información adquirida en las etapas anteriores, es necesario tomar las primeras decisiones, bosquejar el prototipo, en este caso el modelo de formación que se va a realizar y presentarlo ante los usuarios para su valoración. Se plantea entonces la posibilidad de establecer tareas de curso que permitan aprender desde la experiencia. Tareas relacionadas con los contenidos de los bloques temáticos, que permitan a los usuarios, a través de sencillos experimentos, procesar e interiorizar los conceptos de los procesos de fabricación, haciendo, fabricando.
- Etapa UX prototyping. Mediante el diseño de los experimentos, es ahora el estudiante el que recoge el testigo de la metodología UX. La documentación y exposición visual de los mismos pasan a tener importancia de cara a que el resto de los compañeros, puedan participar y disfrutar de la experiencia de aprendizaje. Entra en juego la colaboración. Los diferentes experimentos alimentan y nutren el conocimiento y el dominio de los contenidos programáticos por parte de todos los participantes.
- Etapa UX testing. Para establecer el valor que se está agregando al usuario, se buscan indicadores que muestren los progresos. El primer examen parcial podría considerarse el indicador más obvio para establecer si se han producido buenos resultados en el aprendizaje. No obstante, resulta más enriquecedor centrarse en la calidad de los trabajos realizados, la motivación, la colaboración y la participación de nuestros estudiantes. La figura 4 muestra un extracto de algunos de los trabajos presentados, correspondientes a una tarea del bloque de procesos de fabricación por fusión y moldeo. El diseño de los experimentos, así como los materiales y elementos utilizados para el desarrollo de este fueron seleccionados de forma libre.
  Finalmente, el que nuestros estudiantes se sientan cómodos, seguros, importantes, libres de participar y de expresarse dentro del grupo, es el mejor indicador de buenos resultados en el aprendizaje colaborativo en remoto.



Fig. 3. Extracto de tareas entregadas por los estudiantes.

3. RESULTADOS

Como premisa de partida nos encontramos ante alumnos del ámbito universitario, personas todas ellas mayores de edad, a las que se les presupone, preparación, madurez y libertad de acción y pensamiento, lo que permite establecer un nivel de implicación acorde a la motivación que reciban.

Como indicadores objetivos del resultado de aplicación de esta experiencia, se ha considerado oportuno utilizar el índice de asistencia de los estudiantes a las sesiones remotas, así como el nivel de las calificaciones obtenidas, para un total de 46 alumnos matriculados.

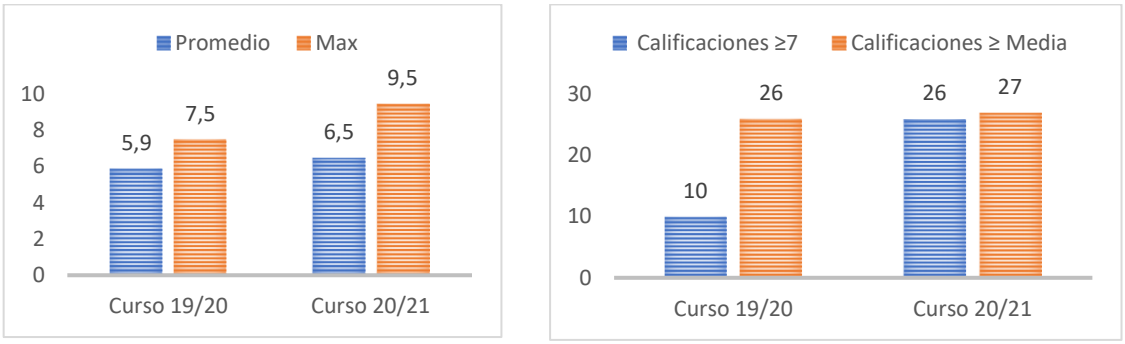
1. Estadísticas de participación durante la formación remota. Estos datos fueron extraídos de la plataforma virtual (Open ULPGC) donde los estudiantes debían confirmar su asistencia en caso de participación. La asistencia a las clases no presenciales, tal y como se establecía en el proyecto docente de la asignatura, no eran obligatorias. Los niveles de asistencia permitieron reconocer el nivel de implicación de los estudiantes en la experiencia de participación remota grupal. El análisis de los listados arrojó un porcentaje medio del 82,6% de alumnos conectados durante las clases magistrales, frente a un 70,7% del curso anterior. En la figura 4 se puede observar, a modo de ejemplo, imagen de la plataforma virtual de control de asistencia durante una de las conexiones. Esta herramienta fue de gran utilidad para el seguimiento de la asistencia y su interfaz gráfico se mostró amigable para la realización de algunas actividades de trabajo con el grupo.

 ISBN 978-84-09-35708-6



Fig. 4. Imagen del interfaz de conexión. Ejemplo de listado de alumnos conectados durante una de las sesiones.

2. Calificaciones obtenidas en convocatoria ordinaria. En concreto se planteó una comparativa con las calificaciones obtenidas por los estudiantes en el curso anterior, cuyo grupo contó con 55 matriculados. Dada la igualdad de los contenidos programáticos y la poca diferencia de matriculados, una mejora de estas implicaría una mejora en el aprendizaje. La figura 6a muestra una comparativa entre las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la convocatoria ordinaria de los cursos 19/20 y 20/21, atendiendo a los valores de la media y calificación máxima. Si bien se puede apreciar una mejora en el último curso, resulta más esclarecedor revisar esa misma comparativa en la figura 6b, donde el aumento de calificaciones iguales o superiores al notable es muy importante. Esta mejora viene acompañada de una menor desviación de las calificaciones individuales respecto al valor medio, lo que añade valor a las ventajas del trabajo colaborativo en el grupo.



(a) (b)

Fig. 5. Comparativa de calificaciones. (a) Calificaciones promedio y máximas. (b) Número de alumnos que obtuvieron calificaciones notables y superiores a la media.

A la vista de los resultados expuestos y aunque pueda parecer una conclusión prematura, todo parece indicar que existe una mejora en las capacidades de aprendizaje con esta metodología. Desde el punto de vista menos objetivo, el retorno aportado por los estudiantes, así como las emociones que se han intercambiado a través de la comunicación digital, han proporcionado una sensación de satisfacción imponderable. Resulta prometedor la posibilidad de implantación de esta metodología en el retorno al formato presencial.

4. CONCLUSIONES

El trabajo remoto, impuesto por las circunstancias, se ha presentado como un desafío a la vez qué plataforma de lanzamiento para nuestro aprendizaje, aprendizaje hacia otras formas de hacer las cosas. Nos ha unido, gracias a la tecnología y se ha convertido en una gran oportunidad para estar más cerca del alumnado.

Las emociones mueven al ser humano y sin duda la empatía genera acercamiento entre las personas. Aplicada al aula acerca al estudiante y hace que se muestre receptivo antes nuestras propuestas. La experiencia se vuelve sensorial y genera recuerdo. Aparece entonces la satisfacción del aprendizaje, lo que retorna al docente en forma

ISBN 978-84-09-35708-6

de realización personal e igualmente satisfacción por el trabajo realizado. El uso de esta metodología necesita de un mayor esfuerzo a nivel de trabajo, pero garantiza resultados extraordinarios.
La respuesta del alumnado al final del curso, más allá de números que puedan avalar buenos resultados académicos, ha sido unánime en cuanto a la experiencia. Frases como: "Esta asignatura ha hecho que me replantee mi futuro profesional" o "Me gustaría trabajar en la fabricación de productos" son el mejor exponente de una metodología que funciona.

5. AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes de la asignatura Procesos Industriales del curso 2020/21 en el Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos por su colaboración en la implantación de esta metodología. En tiempos difíciles e inciertos, han apoyado y participado activamente en cada una de las actividades propuestas, generando una experiencia enriquecedora que recompensa apostar por otras formas de entender la docencia.

Eres lo que aprendes en tiempos difíciles (...)

6. REFERENCIAS

[1] Hernández, P. M., Marrero, M. D., Paz, R., Bordón, P., Suárez, A., "Impacto de la introducción de un material didáctico interactivo en los resultados de aprendizaje en asignaturas de grado de ingenierías". CINAIC 2017 (2017).
[2] Aguirre, E., [Estrategias de Comunicación Visual para el Diseño Web]. Editorial Académica Española. Chisinau (2012).
[3] Aguirre, E., Ferrer, M. A. y Rojas, C., "La esquematización como estrategia de comunicación visual para una grata experiencia de usuario: un análisis de las aplicaciones educativas virtuales," Revista KEPES 18(23), 219-242. https://doi.org/10.17151/kepes.2021.18.23.8 (1 Octubre 2021).
[4] Unger, R., Chandler, C., [A Project Guide to UX Design: For user experience designers in the field or in the making], New Riderers, Berkeley (2012)
[5] Gothelf, J., Seiden, J., [LEAN UX: Cómo aplicar los principios Lean a la mejora de la experiencia de usuario], UNIR editorial, https://books.google.es/books?id=LCbWoAEACAAJ (2014).
[6] Nielsen & Noeman Group, "A 100 years view of User Experience", December 2017, https://www.nngroup.com (4 October 2021)
[7] Garrett, J.J., [The Elements of User Experience. User-Centered Design for the Web and Beyond], New Riderers, Berkeley (2011)
[8] Aguirre, E; Ferrer, M.; Bustos, B. Méndez, R., "UX Design: una metodología para el diseño de proyectos digitales eficientes centrados en los usuarios," Revista Espacio, vol. 41(5), 9-16 (2020)
[9] Ferrer, M., Aguirre, E., Méndez, R., [UX una metodología de diseño eficiente], Editorial Amazon, https://books.google.es/books?id=LCbWoAEACAAJ (2020)
[10] Ferrer, M., Aguirre, E. R., and Méndez, R.E., "Ruta UX para comunicadores. Un modelo para el desarrollo de productos digitales desde la mirada de la comunicación". Estudios sobre el mensaje periodístico, vol. 27 (2), 497-518 (2021)
[11] Buffer.com, "State of remote report 2020", February 2020, https://lp.buffer.com/state-of-remote-work-2020 (4 October 2021)
[12] Ripani, L., "Coronavirus: un experimento de teletrabajo a escala mundial", March 2021, https://blogs.iadb.org/trabajo/es/coronavirus-un-experimento-de-teletrabajo-a-escala-mundial (6October 2021)
[13] Sutherland, L., Janene-Nelson, K., [Work together anywhere], World of Books, Wilmington (2018).
[14] Edmondson, A., "Psychological Safety and Learning Behavior in Work Teams," Administrative Science Quarterly, 44 (2), 350-383 (1999).
[15] Krug, S., [No me hagas pensar, actualización: Una aproximación a la usabilidad en la Web y los móviles], Anaya Multimedia, Madrid (2015).
[16] Nardi, B. A., Y. Engeström., "A web on the wind: The structure of invisible work". Comput. support coop. work CSCW, 8(1), 1-8 (1999)
[17] Nardi, B. A., [Context and consciousness: Activity theory and human-computer interaction], MIT Press, Cambridge (1996)
[18] Ehn, P., "Participation in design things". Participatory design conference (PDC), 92-101 (2008)

 ISBN 978-84-09-35708-6

Perspectiva sobre las Competencias Digitales de los futuros maestros de educación primaria

D. Rodríguez-Esparragón*[a], F. Cabrera-Quintero [a], C. Fernández Rodríguez [b],
[a]Departamento de Señales y Comunicaciones, Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España); [b] Departamento de Didácticas Específicas, Facultad de Ciencias de la Educación,
Universidad de las Palmas de Gran Canaria (España)

RESUMEN

Este trabajo indaga en la perspectiva sobre las Competencias Digitales de los futuros maestros de educación primaria. Con este fin se desarrolló un cuestionario en línea en el que se preguntaba sobre aspectos conceptuales y de conocimiento entorno al concepto de Competencias Digitales. Los resultados muestran un grado elevado de familiaridad de los estudiantes de los aspectos más conceptuales, así como una alta evaluación de sus capacidades digitales. Sin embargo, los resultados derivados de la encuesta parecen indicar una necesidad de formación específica en aspectos más prácticos de esta materia.

Palabras Claves: Competencias Digitales, TIC, Sociedad Digital, Marco Europeo de Competencias Digitales

1. INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) ha impregnado todas las actividades de las sociedades desarrolladas. Desde el ámbito personal al económico, la relaciones entre los individuos, y de estos con las empresas y las administraciones, no se pueden analizar sin contemplar el papel que desempeñan las TIC. En el contexto científico existen numerosos estudios sobre los desafíos y oportunidades que presenta este modelo de sociedad, denominado con distintos términos: Sociedad la Información, del Conocimiento o Digital. En [1] se señala que las TIC están el en centro del desarrollo del progreso humano y como algunos estudios establecen una causalidad entre el alto desarrollo social y económico y el alto desarrollo de la sociedad de la información. Sin embargo, las TIC pueden representar una amenaza para la información y la exclusión digital, nuevas divisiones sociales y estratificación social, diversificación económica, pérdida de privacidad, información y delitos informáticos.

Consciente de ello, la Comisión Europea desarrolla el proyecto marco de Competencias Digitales para ciudadanos, cuya última revisión se conoce como DigCom 2.1. En él se identifican los componentes claves de la competencia digital en 5 áreas: información y análisis de datos, comunicación y colaboración, creación de contenidos digitales, seguridad, resolución de problemas. Estas claves identifican las habilidades que todo ciudadano debe tener para desenvolverse en la sociedad digital [2].

El proceso educativo no sólo está inmerso en esta sociedad digital, sino que debe jugar un papel activo en la superación de algunos de los desafíos ya señalados contribuyendo a la alfabetización digital y a la adquisición de las competencias digitales de los estudiantes. Un estudio sobre el significado y uso de estos dos términos se puede leer en [3]. En este trabajo se adopta la definición de competencias digitales recogida en la Recomendación del Parlamento Europeo sobre las Competencias Clave para el Aprendizaje permanente: “La competencia digital entraña el uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación. Se sustenta en las competencias básicas en materia de TIC: el uso de ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y comunicarse y participar en redes de colaboración a través de Internet” [4].

Este papel clave de la educación exige al docente un conocimiento práctico de todo este entorno digital, y una formación a lo largo de su vida laboral consecuente con el desarrollo rápido de los recursos técnicos [5]. Con estas dos habilidades será posible abordar la formación de los estudiantes en el mundo que les ha tocado vivir, ampliando el tradicional espacio de la alfabetización lingüística (lectoescritura) y matemática (cálculo) a la alfabetización digital [6].

ISBN 978-84-09-35708-6

En este sentido, el estado español reconoce la exigencia necesaria y previa de un adecuado grado de desarrollo de la competencia digital de los docentes, y de los centros educativos. Esta exigencia se expresa en el documento del marco de referencia de la competencia digital docente acordado entre el Ministerio de Educación y Formación Profesional y las Consejerías de Educación de las Comunidades Autónomas. En él se desarrolla un instrumento de indicadores para el diseño de políticas educativas con el fin de mejorar la competencia digital del profesorado [7]. La regulación persigue la garantía de la adquisición y desarrollo de las competencias clave por parte de los estudiantes y, en último término, de todos los ciudadanos.

Esta investigación aborda el conocimiento y la percepción de todo este entorno digital aplicado a la enseñanza en un grupo de alumnos de último año de Educación Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC).

2. METODOLOGÍA

La metodología empleada para este trabajo implicó el diseño de un estudio descriptivo transversal mediante encuesta autoadministrada. El ámbito del estudio es un conjunto de alumnos de cuarto curso del Grado en Educación Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Se tomó una muestra de 30 alumnos (17,0%) de un total de 176 matriculados en la asignatura de Didáctica de la Física de la Química, la Geología y la Educación Ambiental. Un 80% de los encuestados eran mujeres, porcentaje próximo a la distribución por sexo de los alumnos matriculados en esta facultad. El formulario se rellenó en el curso académico 2021-2022, en el mes de octubre, durante el periodo de clase.

Se formularon 9 ítems configurados en tres bloques. En el Bloque I se realizaron tres preguntas sobre conocimiento de conceptos (TIC, Sociedad Digital y Competencias Digitales). El Bloque II incluía una sola pregunta en la que se pedía al estudiante que calificara su grado de competencia digital. El Bloque III interrogaba sobre el nivel de acuerdo con respecto a distintos aspectos relacionados con las Competencias Digitales. Cada ítem se respondía en una escala Likert de cinco puntos, desde totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo, excepto para el ítem del Bloque II que se pidió una valoración de 0 a 10 (de nada competente a totalmente competente). La tabla 1 recoge con detalle la configuración de la encuesta.

Tabla 1. Bloques e ítems del formulario sobre perspectivas sobre Competencias Digitales

Bloque I	**Expresa tu conocimiento al respecto del significado de los siguientes términos, donde el 1 es que lo desconoces totalmente y el 5 que lo conoces perfectamente:**
Ítem 1	Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC)
Ítem 2	Digitalización de la sociedad
Ítem 3	Competencias Digitales
Bloque II	
Ítem 4	¿Te sientes competente digitalmente?
Bloque III	**Con respecto a las Competencias Digitales expresa tu nivel de acuerdo o desacuerdo sobre los siguientes aspectos, donde 1 es totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo:**
Ítem 5	Conozco cuáles son las competencias digitales básicas
Ítem 6	Las competencias digitales son parte de la orientación de la formación permanente del profesorado
Ítem 7	Debe existir una regulación (ley) o referencia de las competencias digitales que debe tener un profesor
Ítem 8	Debe existir una regulación (ley) o referencia de las competencias digitales del alumno
Ítem 9	Conozco el marco de referencia de la competencia digital docente, (DigComp 2.0)

Para la recogida de datos se desarrolló una encuesta empleando la aplicación Microsoft Forms (anteriormente Office Forms). Esta aplicación permite crear encuestas en línea como parte de Office 365. [8] Los datos se pueden exportar a Microsoft Excel. Las encuestas se contestaron al comienzo de una clase ordinaria, empleando para ello los dispositivos móviles del alumnado. Los estudiantes fueron informados del objetivo de la encuesta. Se garantizó su anonimato y la confidencialidad de los datos. Explícitamente se evitó la recogida de cualquier dato de carácter personal salvo el sexo.

 ISBN 978-84-09-35708-6

Por último, se realizó un análisis descriptivo de los datos empleando la herramienta Excel de Microsoft.

3. RESULTADOS

Las Tablas 2 y 3, así como las Figuras 1, 2 y 3 representan los resultados obtenidos de la encuesta. En la primera de ellas aparecen aquellos expresados sobre el conocimiento conceptual de términos asociados al entorno digital en que se desenvuelve la experiencia docente de los alumnos. La Figura 1 muestra que los estudiantes conocen bien los tres conceptos sobre los que se les encuestan: Competencias Digitales, Digitalización de la Sociedad y TIC. Mayoritariamente son bien conocidos. Curiosamente, el único término sobre el que se expresa cierta duda (barra de color naranja) es el de Digitalización de la Sociedad. La media de todos los ítems (Tabla 2) es superior al 4, excepto para este ítem 2 que tiende a ser un conocimiento neutro.

Cuando se les interroga sobre su autoevaluación en competencias digitales (ítem 4) se obtiene un notable alto (Tabla 2, Figura 2). La moda de la estimación de sus capacidades es un 8 (Tabla 2). Esta respuesta parece alinearse con lo esperado de una generación plenamente digital.

Por último, la Tabla 3 y Figura 3 muestra como los estudiantes están de acuerdo con la idea de un marco regulatorio de las competencias digitales del alumno y, con mayor fuerza del profesor. Es especialmente relevante, su concienciación sobre la necesidad de la formación peramente en competencias digitales (20 de los 29 encuestados, ítem 6), Sin embargo, es bajo el conocimiento de las competencias digitales básicas (ítem 5) y, especialmente, el del marco de referencia de la competencia digital del ciudadano (ítem 9).

Tabla 2. Estadísticas descriptivas de los resultados correspondientes a los ítems de los Bloques I y II.

	Ítem 1	**Ítem 2**	**Ítem 3**	**Ítem 4**
Media	4,31	3,59	4,07	7,69
Mediana	4,00	4,00	4,00	8,00
Moda	4,00	4,00	4,00	8,00
Desviación estándar	0,47	0,87	0,59	1,07
Varianza de la muestra	0,22	0,75	0,35	1,15
Curtosis	-1,35	-0,49	0,12	1,57
Coeficiente de asimetría	0,87	-0,11	-0,01	-0,63
Nivel de confianza (95,0%)	0,18	0,33	0,23	0,41

Tabla 3. Estadísticas descriptivas de los resultados correspondientes a los ítems del Bloque III

	Ítem 5	**Ítem 6**	**Ítem 7**	**Ítem 8**	**Ítem 9**
Media	3,76	4,66	4,14	3,90	1,86
Mediana	4,00	5,00	4,00	4,00	2,00
Moda	3,00	5,00	4,00	4,00	1,00
Desviación estándar	0,83	0,55	0,79	1,11	0,83
Varianza de la muestra	0,69	0,31	0,62	1,24	0,69
Curtosis	-0,79	1,04	0,43	1,27	-1,51
Coeficiente de asimetría	0,09	-1,36	-0,72	-1,12	0,27

ISBN 978-84-09-35708-6

Nivel de confianza(95,0%)	3,00	2,00	3,00	4,00	2,00

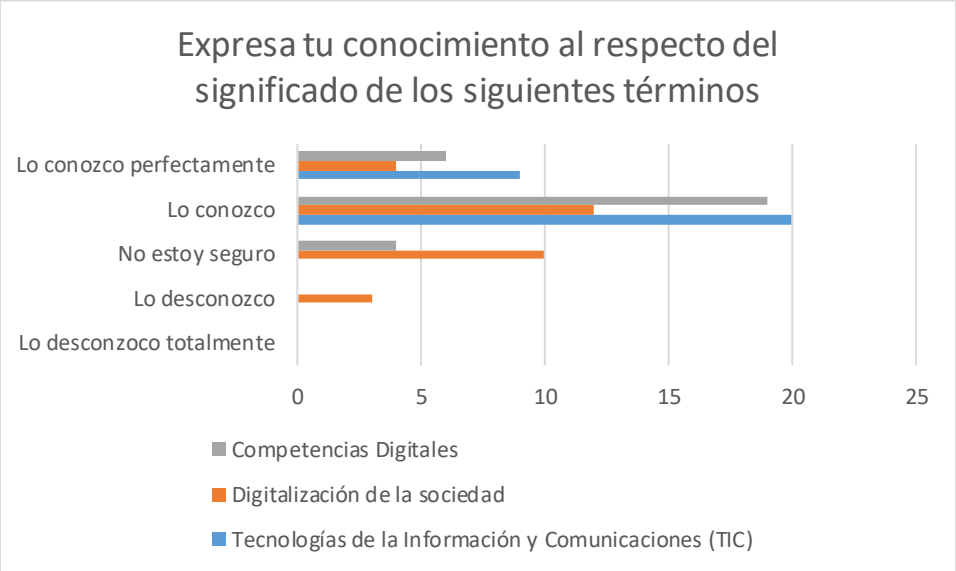


Figura 1. Resultados de los ítems del Bloque 1. Se representa la frecuencia de ocurrencia con respecto al intervalo de respuesta.

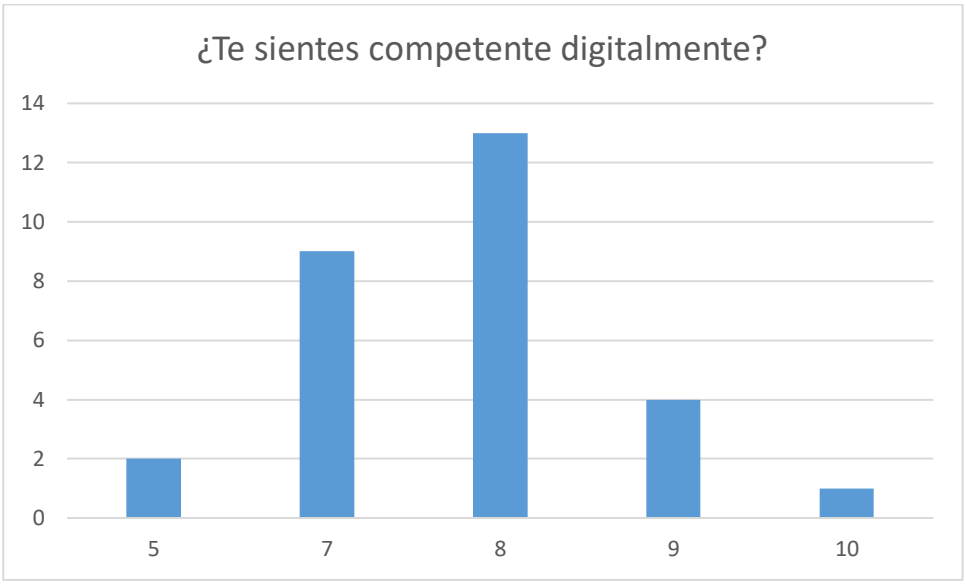
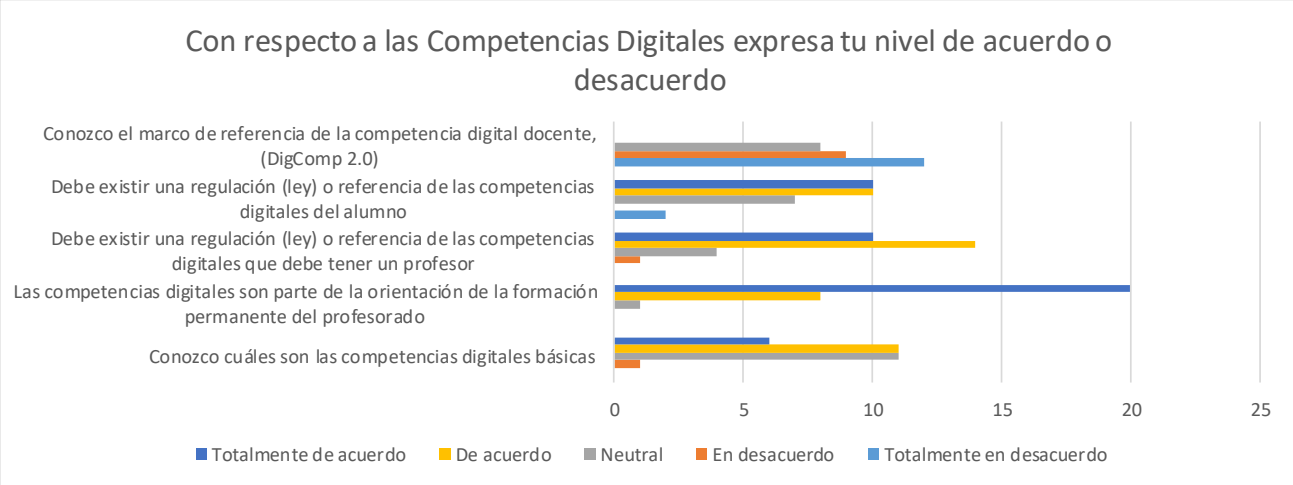


Figura 2. Resultados del ítem del Bloque II. Se representa la frecuencia de ocurrencia (eje y) con respecto a la autoevaluación de cada estudiante sobre su competencia digital (eje x).

ISBN 978-84-09-35708-6



Figurea 3. Resultados de los ítems del Bloque II. Se representa la frecuencia de respuesta (eje X) con respecto a sus intervalos de decisión (eje Y)

4. CONCLUSIONES

En este trabajo se realiza una indagación sobre el conocimiento de la terminología y el entorno digital a un grupo de futuros maestros de educación primaria de la ULPGC. Para ello se diseñó un cuestionario disponible en línea que se cumplimentó por un grupo de alumnos de 4º de Educación Primaria de la Facultad de Educación de la ULPGC. La investigación perseguía conocer si los estudiantes conocían los conceptos básicos entorno a la cultura digital asociada a su práctica profesional, su autoevaluación de competencia digital, así como indagar en su instrucción a cerca de estos aspectos y su regulación.

La investigación muestra que, en general, los estudiantes han asimilado y son conscientes de los conceptos alrededor de las competencias digitales, con ciertas dudas sobre el significado de la digitalización de la sociedad. Es relevante su percepción sobre la necesidad de formación permanente en competencias digitales como parte de su orientación profesional. Sin embargo, parece que a nivel de detalle se necesita más formación sobre aspectos específicos como conocimiento de las competencias digitales o básicas, el marco europeo o la regulación específica española.

Parece, pues, que son necesarias políticas de divulgación específicas dirigidas al alumnado que cursa estudios de maestro con objeto de clarificar el contexto de competencias en que se desarrollará la enseñanza en los próximos años. En particular, aquellos aspectos que abunden en la definición de las competencias digitales docentes y su evaluación.

BIBIBLIOGRAFÍA

[1] E. Ziemba, “The Contribution of ICT Adoption to the Sustainable Information Society,” *https://doi.org/10.1080/08874417.2017.1312635*, vol. 59, no. 2, pp. 116–126, Mar. 2017, doi: 10.1080/08874417.2017.1312635.

[2] R. Vuorikari, Y. Punie, S. Carretero, and L. van den Brande, “DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens,” *Jrc-Ipts*, no. June, pp. 1–40, 2016, doi: 10.2791/11517.

[3] M. Spante, S. S. Hashemi, M. Lundin, and A. Algers, “Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use,” *http://www.editorialmanager.com/cogentedu*, vol. 5, no. 1, pp. 1–21, Jan. 2018, doi: 10.1080/2331186X.2018.1519143.

[4] "Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning." https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32006H0962 (accessed Oct. 22, 2021).

[5] F. J. García-Peñalvo and A. J. Mendes, "Exploring the computational thinking effects in pre-university education," *Computers in Human Behavior*, vol. 80, pp. 407–411, Mar. 2018, doi: 10.1016/J.CHB.2017.12.005.

[6] F. Llorens Largo, F. J. García Peñalvo, X. Molero Prieto, and E. Vendrell Vidal, "La enseñanza de la informática, la programación y el pensamiento computacional en los estudios preuniversitarios," *Education in the Knowledge Society (EKS)*, vol. 18, no. 2, pp. 7–17, Aug. 2017, doi: 10.14201/EKS2017182717.

[7] "Resolución de 2 de julio de 2020, de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, por la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación sobre el marco de referencia de la competencia digital docente. BOE-A-2020-7775." https://www.boe.es/eli/es/res/2020/07/02/(2) (accessed Oct. 22, 2021).

[8] "Microsoft Forms: Encuestas, sondeos y cuestionarios." https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/online-surveys-polls-quizzes (accessed Oct. 22, 2021).

 ISBN 978-84-09-35708-6

ULPGC
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Vicerrectorado de Profesorado
Ordenación Académica
e Innovación Educativa

ATETIC
Grupo de Aplicaciones Tecnológicas para la Enseñanza de las TIC