



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Departamento de Informática y Sistemas

Doctorado en
Tecnologías de la Información y sus aplicaciones

Tesis Doctoral

Análisis de interacciones en grupos virtuales.
Gestión del proceso enseñanza-aprendizaje en el
modelo socio-técnico Suricata

Directores

Dr. D. Enrique Rubio Royo

Dr. D. José Carlos Nelson Santana

Doctorando

D. Roberto Domínguez Rodríguez

Las Palmas de Gran Canaria, noviembre de 2015

Don Agustín Trujillo Pino, SECRETARIO DEL DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA,

CERTIFICA,

Que el Consejo de Doctores del Departamento, en su sesión extraordinaria de fecha 12 de Noviembre de 2015, tomó el acuerdo de dar el consentimiento para su tramitación a la tesis doctoral titulada "***Análisis de interacciones en grupos virtuales. Gestión del proceso enseñanza-aprendizaje en el modelo socio-técnico Suricata***" presentada por el doctorando Don Roberto Domínguez Rodríguez y dirigida por el Doctor Don Enrique Rubio Royo y el Doctor Don José Carlos Nelson Santana.

Y para que así conste, y a efectos de lo previsto en el Artº 6 del Reglamento para la elaboración, defensa, tribunal y evaluación de tesis doctorales de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, firmo la presente en Las Palmas de Gran Canaria, a Doce de Noviembre de Dos Mil Quince.

Resumen

Necesitamos asimilar una nueva visión de la realidad contemplando a todo sistema social humano como un Sistema Complejo Adaptativo (SCA). La teoría de la complejidad emerge como un nuevo marco referencial: nuevos conceptos, nuevas estructuras, nuevos espacios, nueva visión, nueva cultura digital, etc. Pasamos de sistemas simples (sistemas cerrados descomponibles) a sistemas complejos (sistemas abiertos no descomponibles), esto es, pasamos “*de las partes (sistema simple) a las interacciones entre las partes (sistema complejo)*”. Estas interacciones tienen lugar en un nuevo entorno cuya naturaleza hace que aparezcan nuevas *métricas* asociadas a los Sistemas Complejos Adaptativos.

Se utiliza el Análisis de Redes Sociales (ARS) para visualizar y medir las *interacciones* de los grupos virtuales, utilizando distintas *métricas* a través del examen de *datos en tiempo real*, datos que los estudiantes van dejando (traza digital) a medida que van interactuando con la plataforma de aprendizaje. Para la visualización se utilizará como herramienta el Pajek (software de análisis de redes sociales libre), y técnicas de Analítica de Aprendizaje cuyo objetivo es: “*la medición, recopilación, análisis y presentación de datos sobre los eAprendices (eProfesor/eEstudiante), sus contextos y las interacciones que allí se generan, con el fin de comprender el proceso de aprendizaje que se está desarrollando y optimizar los entornos en los que se produce*”. Con esto obtengo la *monitorización visual* de mis procesos de docencia/aprendizaje que me permite mi auto-gestión y mi auto-organización.

Asimismo se desarrolla una propuesta de modelo dentro del marco socio-técnico Suricata basado en: el diseño universal del aprendizaje, la universidad digital y el aprendizaje basado en la resolución de problemas complejos, utilizando la *analítica de aprendizaje* como proceso de docencia/aprendizaje, para la transformación del eAprendiz, visto éste como un constructo social, al ecosistema donde se encuentra. Se utiliza como evidencia los datos de una asignatura de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria en sus últimos tres cursos académicos.

Se concluye con la implementación de un *escenario real*, fácilmente transportable, compuesto de un router inalámbrico y un portátil, donde llevo a cabo toda la experimentación desarrollada en esta tesis. Es un sistema *ad-hoc* configurado para hacer estudios en tiempo real con una plataforma de aprendizaje (Moodle) que lleva integrado un sistema de ePortfolio (Mahara), un sistema de videoconferencia (BigBlueButton) y un módulo de análisis de redes sociales que hemos ido desarrollado en los últimos años en el CICEI (Centro de Innovación para la Sociedad de la Información). Los estudiantes se conectan con sus dispositivos móviles (Portátil, Tablet, Smartphone, etc.) a través de una conexión wifi, para llevar a cabo todo el proceso de docencia/aprendizaje.

Abstract

We need to assimilate a new vision of the reality meditating to any social human system as a Complex Adaptative System (SCA). The theory of the complexity emerges as a new referential frame: new concepts, new structures, new spaces, new vision, new digital culture, etc. We go on from simple systems (closed decomposable systems) to complex systems (opened not decomposable systems), this is, and we go on "from the parts (simple system) to the **interactions** between the parts (complex system) ". These interactions take place in a new environment which nature does that they turn out to be new metric associated with the Complex Adaptative Systems.

The Analysis of Social Networks (ARS) is in use for visualizing and measuring the **interactions** of the virtual groups, using different metric, across the examination of **real time information**, information that the students are leaving (digital trace) as they are interacting with the platform of learning. For the visualization it will be in use as tool the Pajek (software of free analysis of social networks), and technologies of *learning analytics* which aim is: " the measurement, summary, analysis and presentation of information on the eLearner (eTeacher/eStudent), his contexts and the **interactions** that there are generated, in order to understand the learning process that is developing and to optimize the environments in which it takes place ". With this, I get the visual monitoring of the processes of teaching / learning that allows me my self and my self-management organization.

Likewise there develops a model offer inside the frame partner - technician Suricata based in: the universal design of the learning, the digital university and the learning based on the resolution of complex problems, using the analytical one of learning as process of teaching / learning, for the transformation of the eAprendiz, seen this one as a social constructo, to the ecosystem where he is. It is in use as it demonstrates the information of a subject of the University of Las Palmas of Great Canary in his last three academic courses.

We conclude with the implementation of a **real stage**, easily transportable, consisting of a wireless router and a laptop, where I perform all the experiments developed in this thesis. It is an *ad-hoc* system configured for real-time studies with a learning platform (Moodle) that has an integrated system ePortfolio (Mahara), a videoconferencing system (BigBlueButton) and a module for network analysis that we have developed in recent years in the CICEI (Innovation Centre for Information Society). Students connect with their mobile devices (Notebook, Tablet, Smartphone, etc.) through a wireless connection, to carry out the whole process of teaching / learning.

Índices

Índice de Contenido

ÍNDICES	XI
ÍNDICE DE CONTENIDO	XIII
ÍNDICE DE TABLAS	XVII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIX
AGRADECIMIENTOS	XXIII
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. CONTEXTUALIZACIÓN GENERAL	3
1.2. FOCUS QUESTION DE LA TESIS.....	8
1.3. PRINCIPAL CONTRIBUCIÓN DE LA TESIS.....	9
1.4. ESTRUCTURA DE LA MEMORIA DE LA TESIS.....	9
CAPÍTULO 2. ESTADO DEL ARTE.....	11
2.1. INTRODUCCIÓN	13
2.2. ESTADO DEL ARTE DEL CONCEPTO ELEARNING	13
2.3. REVISIÓN ACTUALIZADA DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE	31
2.4. LEARNING ANALYTICS.....	48
2.4.1. <i>Proceso de la analítica de aprendizaje.....</i>	<i>50</i>
2.4.2. <i>Modelos de referencia para Learning Analytics.....</i>	<i>54</i>
2.4.2.1. Modelo de Greller & Drachsler	54
2.4.2.2. Modelo de Chatti	60
2.5. ANÁLISIS DE REDES SOCIALES (ARS)	76
2.6. ESTADO DEL ARTE DEL ANÁLISIS DE REDES SOCIALES.....	88
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DE LA TESIS.....	91
3.1. INTRODUCCIÓN	93
3.2. MODELO SURICATA	93
3.2.1. <i>Introducción</i>	<i>93</i>
3.2.2. <i>Objetivos del modelo Suricata.....</i>	<i>96</i>
3.2.3. <i>Arquitectura Suricata: modelo con perfiles.....</i>	<i>96</i>
3.2.4. <i>eAprendiz</i>	<i>100</i>
3.3. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA PROPUESTA DE MODELO SOCIO-TÉCNICO SURICATA	106
3.3.1. <i>Pedagogía. Universidad Digital.....</i>	<i>106</i>
3.3.1.1. Comparación del aprendizaje en línea con el aula tradicional.....	110
3.3.1.2. Comparación de los métodos de instrucción dentro de cursos en línea	111
3.3.1.3. Perspectivas de los estudiantes y profesores de los entornos en línea	112
3.3.1.4. Adopción del aprendizaje en línea en las IES	113

3.3.1.5. Hacia un modelo de aprendizaje digital	114
3.3.2. La importancia del uso de redes sociales en la formación universitaria.....	118
3.4. EVOLUCIÓN DEL DESARROLLO DEL ANÁLISIS DE REDES SOCIALES, MONITORIZACIÓN Y ANALÍTICAS DE APRENDIZAJE EN EL CICEI-ULPGC	127
3.5. PROPUESTA DE MODELO.....	129
CAPÍTULO 4. APLICACIÓN	151
4.1. INTRODUCCIÓN.....	153
4.2. APLICACIÓN DEL MODELO SOCIO-TÉCNICO SURICATA A LA ASIGNATURA DE <i>INFORMÁTICA</i> DE LA FACULTAD DE TRADUCCIÓN E INTERPRETACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	153
4.2.1. Competencias	155
4.2.2. Objetivos formativos del título	156
4.2.3. Contenidos	156
4.2.4. Metodología	157
4.2.5. Tareas y actividades que realizará.....	158
4.3. USO DE CONDICIONALES Y ANÁLISIS DE REDES SOCIALES.....	159
4.3.1. Plataforma IVA	159
4.3.2. Uso de Condicionales	159
4.3.2.1. ¿Qué son los condicionales?	160
4.3.2.2. Activar condicionales en mi curso	161
4.3.2.3. Creación de Condicionales	163
4.3.2.4. Ejemplos de Aplicación	168
4.3.2.5. Etiqueta nuevo	171
4.3.2.6. Resumen de aspectos importante	172
4.3.2.7. Problemas comunes	173
4.3.2.8. Lista detallada de posibles condiciones	173
4.3.3. Uso de análisis de redes sociales (ARS).....	175
4.4. EVIDENCIAS. GESTIÓN DE LOS DATOS DE UNA ASIGNATURA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA UTILIZANDO TÉCNICA DE LEARNING ANALYTICS	180
4.5. MONTAJE PRÁCTICO PARA ENTORNOS PRESENCIALES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE SIN CONEXIÓN A INTERNET	211
4.5.1. Introducción.....	211
4.5.2. Router Asus RT-AC68U.....	212
4.5.3. Diagrama del montaje práctico	218
CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	223
CONCLUSIONES	225
LÍNEAS FUTURAS	226

GLOSARIO.....	227
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	251

Índice de Tablas

Tabla 1. Principales enfoques del DU en el ámbito educativo.....	33
Tabla 2. Definiciones conceptuales y funcionales de diversos tipos de analítica (Van Barneveld et al., 2012).....	63
Tabla 3. Analítica del aprendizaje y analítica académica - Enfoque de las actividades analíticas y de los beneficiarios. (Modificado de Long & Siemens, 2011).....	68
Tabla 4. Principales aportaciones en Learning Analytics.....	69
Tabla 5. Ambitos y estados para el eje del Aprendizaje.....	139
Tabla 6. Ambitos y estados para el eje de la enseñanza (Dos tipos de aprendizaje).....	139
Tabla 7. Ambitos y estados para el eje de la evaluación.....	141
Tabla 8. Ambitos y estados para el eje del liderazgo.....	141
Tabla 9. Ambitos y transformaciones para el eje de infraestructuras.....	143
Tabla 10. Innovaciones que se introduce en la asignatura.....	154
Tabla 11. Nuevas técnicas de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje introducidas.....	155
Tabla 12. Indicadores actualmente implementados.....	179
Tabla 13. Tabla de leyendas utilizadas en el big data.....	181
Tabla 14. Big data del grupo Alemán 1 del curso 2014-2015.....	183
Tabla 15. Big data del grupo Alemán 2 del curso 2014-2015.....	184
Tabla 16. Big data del grupo Francés 1 del curso 2014-2015.....	185
Tabla 17. Big data del grupo Francés 2 del curso 2014-2015.....	186
Tabla 18. Densidad y grado de la red de Traductores e Intérprete del curso 2012-2013.....	187
Tabla 19. Densidad y grado de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013-2014.....	188
Tabla 20. Densidad y grado de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014-2015.....	189
Tabla 21. Medida de la centralidad de grado de la red de Traductores e Intérprete del curso 2012-2013.....	191
Tabla 22. Medida de la centralidad de grado de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013-2014.....	192
Tabla 23. Medida de la centralidad de grado de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014-2015.....	194
Tabla 24. Medida de la centralidad de cercanía de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014-2015.....	195
Tabla 25. Medida de la centralidad de cercanía de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013-2014.....	196
Tabla 26. Medida de la centralidad de cercanía de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014-2015.....	198
Tabla 27. Medida de la centralidad de intermediación de la red de Traductores e Intérprete del curso 2012-2013.....	199

Tabla 28. Medida de la centralidad de intermediación de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013–2014.....	200
Tabla 29. Medida de la centralidad de intermediación de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014–2015.....	202
Tabla 30. Medida de la centralidad de eigenvector de la red de Traductores e Intérprete del curso 2012–2013.....	203
Tabla 31. Medida de la centralidad de eigenvector de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013–2014.....	204
Tabla 32. Medida de la centralidad de eigenvector de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014–2015.....	205

Índice de Figuras

Figura 1. Nuevo Espacio Vital expandido y Complejo (Enrique Rubio).....	4
Figura 2. El eAPRENDIZ como nuevo perfil emergente (Enrique Rubio).....	5
Figura 3. Modelo de eCompetencias en la estrategia Suricata (Enrique Rubio).....	6
Figura 4. La brecha de la Complejidad (Enrique Rubio).....	8
Figura 5. Primer principio del UDL (Enrique Rubio).....	36
Figura 6. Segundo principio del UDL (Enrique Rubio).....	37
Figura 7. Tercer principio del UDL (Enrique Rubio).....	38
Figura 8. Proceso de la analítica del aprendizaje, modificado de (Chatti et al., 2012).....	50
Figura 9. Dimensiones críticas de la analítica del aprendizaje (Greller & Drachsler, 2012).....	54
Figura 10. Modelo de referencia para la analítica del aprendizaje, modificado de (Chatti et al., 2012).....	61
Figura 11. La arquitectura Suricata (Rubio-Royo y cols., 2004).....	97
Figura 12. La evolución de la gestión del conocimiento (Enrique Rubio).....	99
Figura 13. El eAprendiz (Rubio-Royo, 2011b).....	100
Figura 14. Procesos de transformación del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995).....	102
Figura 15. Aprender a ser y estar en la sociedad en RED (Rubio-Royo, 2011b).....	105
Figura 16. Diagrama conceptual de los factores más importantes que enmarcan la experiencia educativa en contextos de aprendizaje en línea. (Preparing for the digital university, 2015).....	118
Figura 17. Línea de tiempo del análisis de redes sociales, monitorización y analíticas de aprendizaje en el CICEI - ULPGC.....	128
Figura 18. Definición de lo que es un eAprendiz. (Enrique Rubio).....	130
Figura 19. Identidad digital (Enrique Rubio).....	131
Figura 20. Trabajo y aprendizaje en red. (Enrique Rubio).....	131
Figura 21. Espacio personal de trabajo y aprendizaje: PLWE. (Enrique Rubio).....	132
Figura 22. Tripolaridad convergente KAI. (Enrique Rubio).....	133
Figura 23. Descripción y propuesta del modelo socio-técnico Suricata.....	134
Figura 24. Como llegar a ser un eAprendiz experto. (Enrique Rubio).....	135
Figura 25. Propuesta del proceso de transformación del eAprendiz.....	136
Figura 26. Propuesta del entorno de aprendizaje de un eAprendiz experto en el siglo XXI.....	138
Figura 27. Propuesta estrategia BOTTOM-UP. Primera aproximación.....	144
Figura 28. Propuesta de estrategia BOTTOM-UP adaptada al modelo socio-técnico Suricata.....	145
Figura 29. Propuesta de modelo del eAprendiz adaptada al modelo socio-técnico Suricata.....	146
Figura 30. Estrategia de aprendizaje basado en la resolución de problemas (CICEI).....	147
Figura 31. Estrategia de aprendiendo a investigar (CICEI).....	148
Figura 32. Propuesta de plantilla actividades-diseño instruccional (Adaptada de Open Univ.).....	148
Figura 33. Propuesta de operativa para el diseño Instruccional.....	149

Figura 34. Modo de empezar a configurar los condicionales.....	162
Figura 35. Indicación de donde se activa los condicionales.....	162
Figura 36. Creación de un condicional I.....	163
Figura 37. Creación de un condicional II.....	163
Figura 38. Creación de un condicional III.....	164
Figura 39. Creación de un condicional IV.....	164
Figura 40. Creación de un condicional V.....	165
Figura 41. Creación de un condicional VI.....	165
Figura 42. Creación de un condicional VII.....	165
Figura 43. Creación de un condicional VIII.....	166
Figura 44. Creación de un condicional IX.....	167
Figura 45. Combinación de condiones.....	168
Figura 46. Presentación en el foro.....	169
Figura 47. Consulta una vez hecha la presentación.....	169
Figura 48. Información según la elección.....	170
Figura 49. Tarea a realizar una vez hecha la elección de un tema.....	170
Figura 50. Etiqueta nuevo.....	172
Figura 51. Configuración de la etiqueta nuevo.....	172
Figura 52. Visualización de las opciones del plugin ARS.....	175
Figura 53. Tabla de calor.....	176
Figura 54. Gráfico de barra.....	176
Figura 55. Visualización de nodos como gráfico circular.....	177
Figura 56. Visualización de nodos alternativos.....	177
Figura 57. Visualización de un nodo alternativo con las contribuciones y respuestas.....	178
Figura 58. Matriz generada en formato Pajek.....	178
Figura 59. Red total de Informática en Traductores e Intérprete, curso 2012–2013.....	187
Figura 60. Red total de Informática en Traductores e Intérprete curso 2013–2014.....	188
Figura 61. Red total de Informática en Traductores e Intérprete curso 2014–2015.....	189
Figura 62. Centralidad de grado de la red de Traductores e Intérprete del curso 2012–2013.....	190
Figura 63. Centralidad de grado de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013–2014.....	191
Figura 64. Centralidad de grado de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014–2015.....	193
Figura 65. Centralidad de cercanía de la red de Traductores e Intérprete del curso 2012–2013.....	194
Figura 66. Centralidad de cercanía de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013–2014.....	196
Figura 67. Centralidad de cercanía de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014–2015.....	197
Figura 68. Centralidad de intermediación de la red de Traductores e Intérprete del curso 2012– 2013.....	198
Figura 69. Centralidad de intermediación de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013– 2014.....	200

Figura 70. Centralidad de intermediación de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014–2015.	201
Figura 71. Centralidad de eigenvector de la red de Traductores e Intérprete del curso 2012–2013..	202
Figura 72. Centralidad de eigenvector de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013–2014..	204
Figura 73. Centralidad de eigenvector de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014–2015..	205
Figura 74. Visualización alternativa una vez manipulado el big data.	206
Figura 75. Visualización alternativa del grupo Alemán 1 del curso 2014-2015.....	207
Figura 76. Visualización alternativa del grupo Alemán 2 del curso 2014-2015.....	207
Figura 77. Visualización alternativa del grupo Francés 1 del curso 2014-2015.....	208
Figura 78. Visualización alternativa del grupo Francés 2 del curso 2014-2015.....	208
Figura 79. Visualización real de toda la asignatura. Curso 2014-2015.	209
Figura 80. Visualización real de Alemán 1. Curso 2014-2015.....	209
Figura 81. Visualización real de Alemán 2. Curso 2014-2015.....	210
Figura 82. Visualización real de Francés 1. Curso 2014-2015.....	210
Figura 83. Visualización real de Francés 2. Curso 2014-2015.....	211
Figura 84. Diagrama del montaje práctico propuesto.....	219
Figura 85. Panel de conexiones del Router Asus RT-AC68U.	220
Figura 86. Conexión del disco duro al puerto USB 3.0 y Modem 4G al puerto USB 2.0.....	221
Figura 87. Conexión del portátil al router.....	221
Figura 88. Imagen de todo el conjunto montado. Router, disco duro, portátil y modem 4g.	222

Agradecimientos

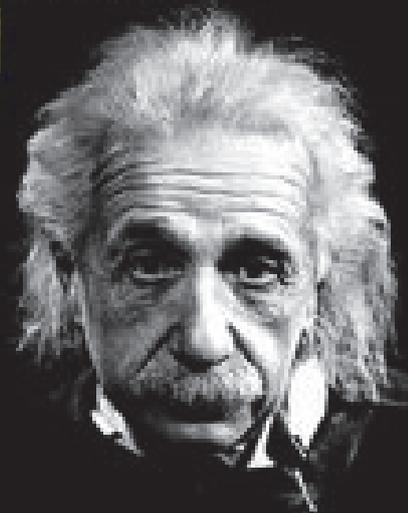
En primer lugar, les doy las gracias a mis directores de tesis Enrique Rubio y José Carlos Nelson. Gracias a ellos he superado mis limitaciones y he crecido tanto como Investigador y como persona. Especialmente quiero agradecer a Enrique su grandísimo apoyo, su paciencia, su esfuerzo y dedicación durante todo el trayecto del desarrollo de mi trabajo. Le estaré siempre agradecido y nunca tendré palabras suficientes para expresarle mi gratitud y admiración por su persona, su trabajo y sus valores. A José Carlos por estar ahí cuando lo he necesitado ayudándome en todo este camino que parecía que nunca acabaría.

En segundo lugar a mis compañeros del CICEI por tener siempre las palabras adecuadas en los momentos difíciles, que no fueron pocos, y por toda la ayuda que me han prestado. Especial mención para Ramiro, compañero de despacho durante el proceso de elaboración de esta tesis, ya que gracias a él los momentos difíciles fueron más fáciles.

En tercer lugar, y no por ello menos importante sino todo lo contrario, a Rosa por su apoyo infinito, a Pablo (eAprendiz novel), a Mima, y a Pipo (in memoriam).

Capítulo 1. Introducción

**"EL APRENDIZAJE ES
EXPERIENCIA, TODO LO
DEMAS ES INFORMACION."
ALBERT EINSTEIN**



1.1. Contextualización general

Todos asumimos que vivimos en un mundo en transformación, impredecible y que si por algo se caracteriza es por su naturaleza compleja. Un mundo global e interdependiente desde todas las dimensiones posibles: económica, educativa, medioambiental, social, etc. Es un mundo en transformación con un nivel de interconexión e interdependencia sin precedentes.

El Proyecto Suricata¹ según Enrique Rubio (Rubio Royo, E. et al.2004) es un modelo en red de innovación organizacional basado en el trabajo en las comunidades virtuales y en el uso de tecnologías de la información, como una respuesta de adecuación al creciente proceso de virtualización social y de las organizaciones, que contribuye al desarrollo competitivo y socialmente sostenible. El desarrollo de esta tesis está enmarcada dentro de dicho modelo en red.

Como resultado de todo ello podemos decir que, nos encontramos ante un “Nuevo Espacio Vital Expandido y Complejo”, que es Internet, que influye sobre cómo vivimos, como nos relacionamos, como trabajamos y como aprendemos.

¹ El modelo Suricata es un proyecto de investigación financiando por el Ministerio de ciencia y Tecnología TSI2004-05949, “Gestor de Conocimiento, personal y corporativo, orientada a procesos: Plataforma SURICATA” (2002-2006). Este proyecto tiene como fin último el proponer un modelo de desarrollo integral socialmente sostenible.

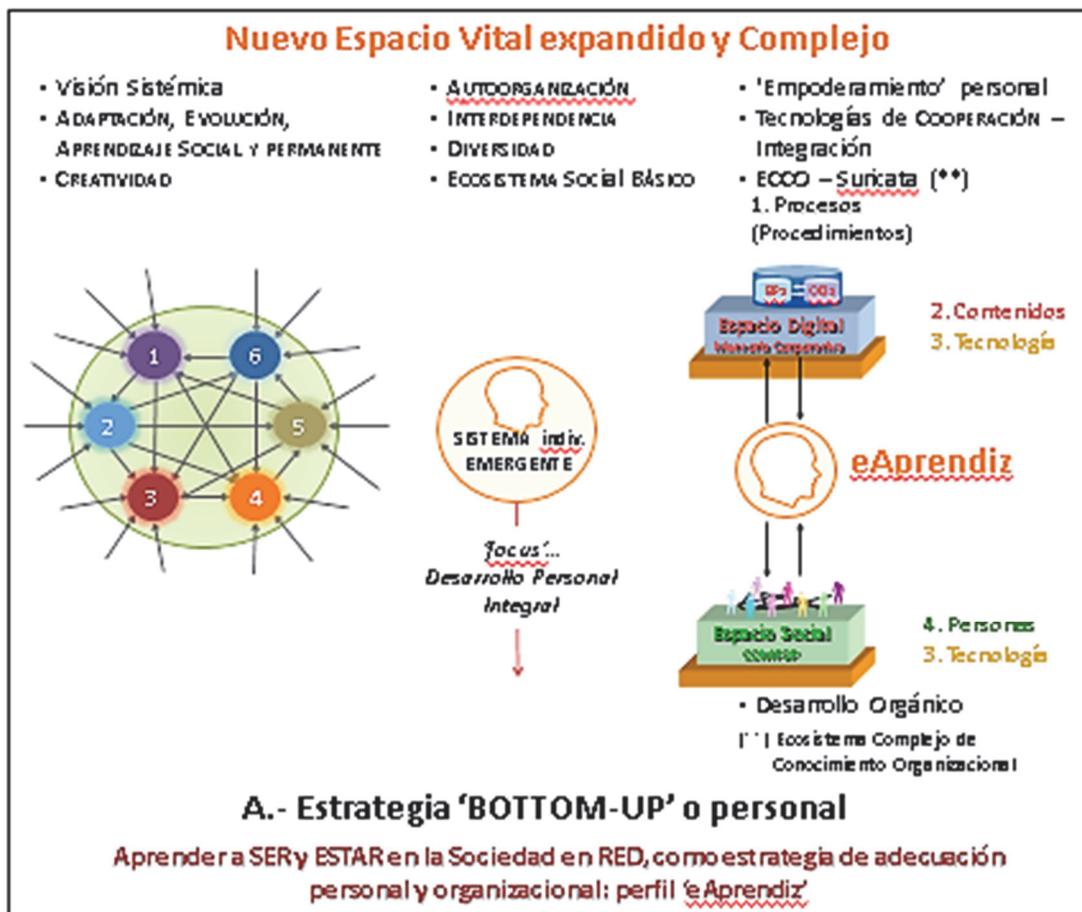


Figura 1. Nuevo Espacio Vital expandido y Complejo (Enrique Rubio).

A la vista de ello, hemos de ser conscientes de la necesidad de aplicar conceptos y métodos de la Teoría de la Complejidad para hacer frente a este nuevo mundo en transformación hiperconectado e interdependiente.

El nuevo espacio vital, expandido y complejo al que nos ha llevado Internet, requiere necesariamente en los procesos de enseñanza-aprendizaje el uso de metodologías activas.

Pero además, resulta imprescindible Aprender a SER y ESTAR en la Sociedad en RED, como estrategia de adecuación personal y organizacional y para ello es clave desde mi punto de vista desarrollar la figura del eAprendiz (eProfesor y eEstudiante) que propone la estrategia Suricata.

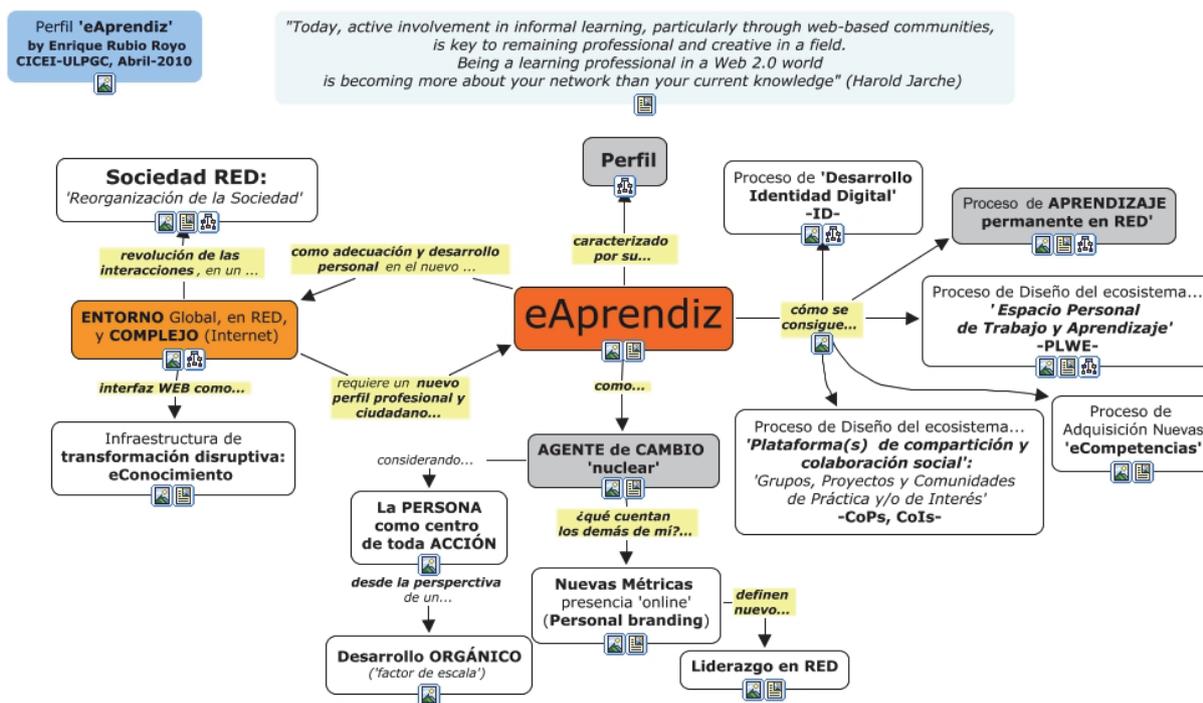


Figura 2. El eAPRENDIZ como nuevo perfil emergente (Enrique Rubio).

Para favorecer el desarrollo de la figura del eAprendiz como nuevo perfil emergente de desarrollo personal y aprendizaje en red en el nuevo espacio vital, expandido y complejo que es internet, nos debemos de trazar los siguientes objetivos:

- Desarrollar competencias, acrecentando el conocimiento y las habilidades del eAprendiz.
- Mejorar las habilidades de investigación.
- Incrementar las capacidades mentales de orden superior, capacidad de análisis y de síntesis.
- Motivar al eAprendiz para que asuma la responsabilidad de trabajar en un proyecto de forma individual y colectiva.
- Motivarlo, alentarle e incentivarlo en la adquisición de nuevas habilidades y conocimientos en las tecnologías.
- Ayudar al eAprendiz a desarrollar un eportfolio que recoja no solo los resultados del producto sino también todo el proceso de elaboración del proyecto (objetivos, tareas, actividades, logros, etc.).
- Hacer uso de las TIC para favorecer la autoevaluación y coevaluación del proyecto. Estas habilidades las podemos conseguir usando las herramientas tecnológicas para darles retroalimentación.

- El eAprendiz debe también comprometerse activa y adecuadamente a trabajar un proyecto en red, ello debe constituir una meta del propio proceso del proyecto, ello permitirá que docentes y expertos puedan hacerle observaciones diarias, a cualquier hora y desde cualquier lugar.
- Es fundamental crear una comunidad de aprendizaje en línea en la que participen los eAprendices, eProfesores, eExpertos, eProfesionales, etc.
- Sería también un objetivo fundamental el enfocar el proyecto en ideas que sean importantes y en temas que tengan continuidad y que sean relevantes para el proyecto y la sociedad.
- Cada uno de los miembros de la comunidad de aprendizaje debe marcarse metas personales de aprendizaje. Al término de cada proyecto se debe dedicar un tiempo a evaluar que hemos aprendido.

Es importante también poner en práctica el modelo transversal de eCompetencias que nos propone la Estrategia Suricata de Competencias, estas eCompetencias son las que se muestran en la siguiente figura.

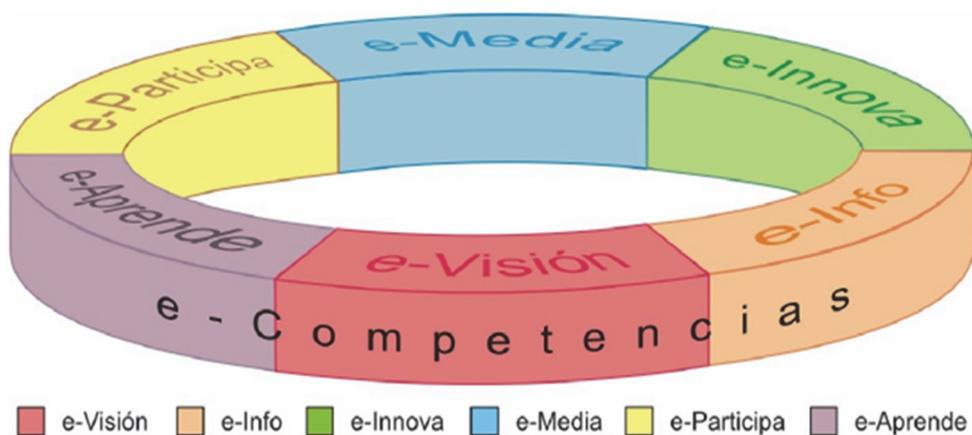


Figura 3. Modelo de eCompetencias en la estrategia Suricata (Enrique Rubio).

El perfil del eAprendiz, debe caracterizarse por ser capaz de:

- Analizar y comprender el nuevo entorno vital, expandido y complejo de la sociedad en red.
- Asimilar la necesidad de adecuación.
- Pensar sistémicamente e identificar y asimilar los cambios, tendencias y patrones en la red.

- Aplicar y gestionar de manera eficaz el conocimiento personal (PKM).
- Evaluar y procesar información atendiendo siempre a criterios éticos y legales.
- Usar tecnologías digitales.
- Crear y difundir productos media.
- Pensar creativamente y críticamente.
- Escuchar de manera efectiva.
- Comunicar pensamientos e ideas.
- Trabajar en equipo.
- Implementar innovaciones.
- Participar activamente en el proyecto gestionando de manera productiva nuestra presencia en la red.
- Asumir la responsabilidad de aprender y hacerlo de manera permanente.
- Buscar estrategias para “aprender a aprender” en Red.

Estamos siendo testigos, y a la vez actores, de un mundo en transformación, distinto del que procedemos e impredecible, cuya característica principal es su naturaleza compleja. Un mundo en transformación con un nivel de interconexión e interdependencia sin precedentes (causa de su complejidad), con nuevas estructuras (redes) y con nuevas tecnologías sociales, que configuran a Internet como infraestructura digital de transformación (disruptiva) y, también, de adecuación. Como resultado de todo ello, “un nuevo ENTORNO vital, expandido y complejo”, impacta notablemente en la manera en que nos relacionamos, vivimos, trabajamos y aprendemos.

Nos encontramos, pues, ante una nueva clase de situaciones o problemas (complejos) que, a la hora de enfrentarnos a los mismos, nos requiere no solo cambiar nuestra forma de pensar y percibir la realidad (pensamiento sistémico), sino también la adopción de una nueva cultura digital, de interdependencia y sostenibilidad. Denominamos como “brecha de la complejidad”, a la dificultad que conlleva la asimilación y práctica de dichos requerimientos y que, a su vez, constituye el principal reto al que nos enfrentamos en la actualidad. Por último, desde una perspectiva de desarrollo orgánico (“bottom-up”), y considerando a la persona como “sistema complejo adaptativo”, se propone el perfil “eAprendiz” como estrategia de adecuación y empoderamiento personal, y profesional, en el actual entorno global, “extendido y complejo”

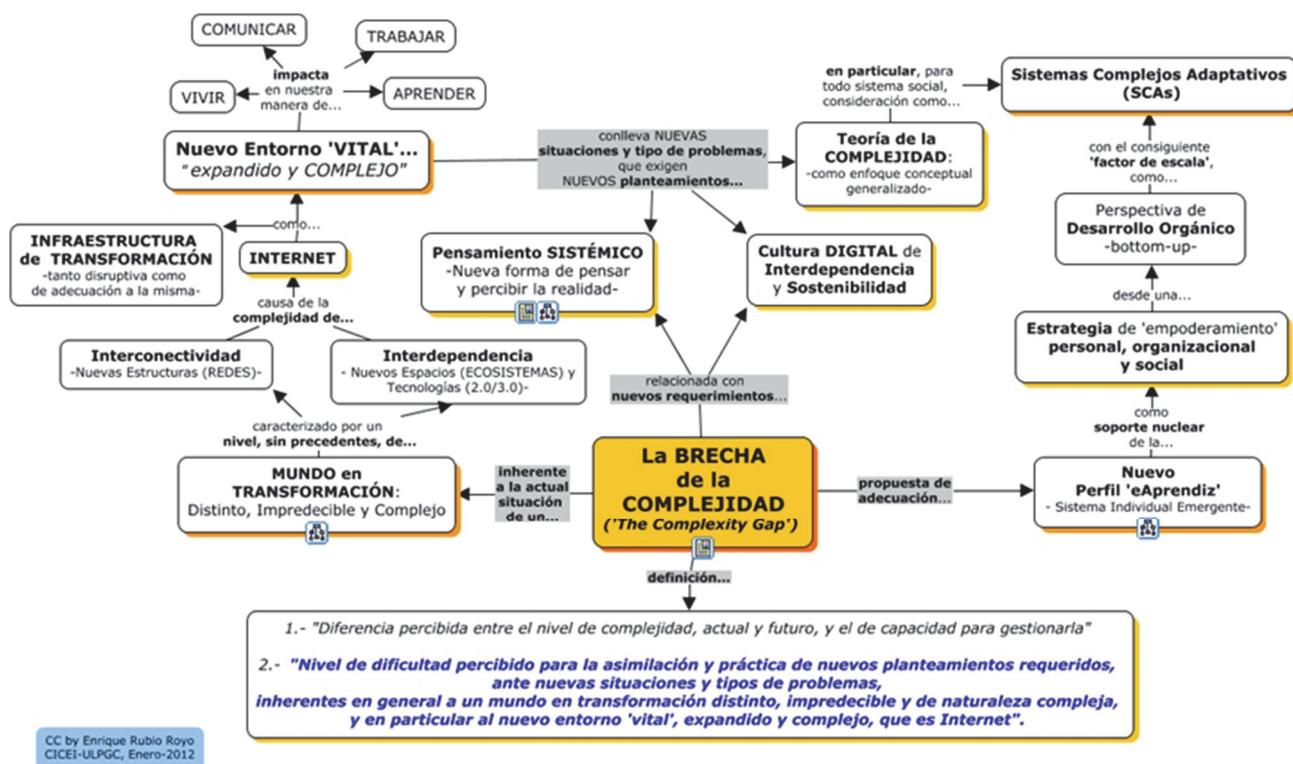


Figura 4. La brecha de la Complejidad (Enrique Rubio).

1.2. Focus Question de la Tesis

El *Focus Question* que se plantea en esta tesis sería:

*¿Cómo podemos gestionar, a través de las **interacciones** con un Sistema de Gestión de Aprendizaje (Learning Management System), el proceso de enseñanza/aprendizaje en RED contextualizado al modelo socio-técnico SURICATA, haciendo uso del análisis de redes sociales a través de técnicas de analíticas de aprendizaje (Learning Analytics)?*

La respuesta al focus question nos permitirá determinar:

- Si mediante dicha gestión se podrá ser capaz de entender y mejorar el proceso enseñanza aprendizaje.
- Si nos va a permitir tomar decisiones apropiadas que hagan adecuar el ritmo de las clases en el proceso enseñanza aprendizaje.

- Si es posible exportarlo a otros contextos institucionales o corporativos para facilitar la transferencia de conocimiento.

1.3. Principal contribución de la Tesis

La principal contribución de esta tesis es proponer un modelo para crear entornos instruccionales iterativos, cada vez más efectivos, que contemplen la variabilidad de los estudiantes y logren implicar a todos los perfiles contemplados en el modelo Suricata (eAprendiz, eProfesor, eEstudiante, eCiudadano, eEmprededor) con el objetivo de que sea sostenible. Para lograr esto haremos uso del análisis de redes sociales empleando técnicas de Learning Analytics (Analítica de Aprendizaje), el diseño instruccional de aprendizaje basado en UDL (Universal Design Learning) que tiene en cuenta los avances que existen hoy en día en la neurociencia y una reflexión referente a la Universidad Digital (Siemens, G. et al. 2015), para aplicarlo a todo el proceso.

1.4. Estructura de la memoria de la Tesis

La memoria que aquí se muestra está estructurada en cuatro capítulos. El capítulo 1, que lleva por título Introducción, realiza una contextualización general del tema enunciando la *focus question* objeto de esta tesis y aportando la principal contribución de la misma.

El capítulo 2, Estado del Arte, realiza una revisión actualizada de los conceptos utilizados en el desarrollo de esta tesis. Se revisa en este capítulo los temas relacionados con el eLearning, los estilos de aprendizaje, la analítica de aprendizaje (learning analytics) y el análisis de redes sociales.

El capítulo 3, Desarrollo de la Tesis, realiza una propuesta de modelo que sea integrable con los objetivos del estado actual del modelo Suricata. En la propuesta se tiene en cuenta las últimas tendencias en cuanto a neurociencia. Se emplea un diseño instruccional basado en un diseño universal de aprendizaje (Universal Design Learning, UDL) así como las últimas tendencias emanadas de la publicación: “Preparing for the digital university: a review of the history and current state of distance, blended, and online learning” (Siemens G., et al. 2015) entre otras.

El capítulo 4, Aplicación, aplica el modelo propuesto a la asignatura de Informática de la Facultad de Traducción e Interpretación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Se usa el análisis de redes sociales y los conceptos de learning analytics para mostrar de una manera visual como está siendo el proceso de enseñanza, formación y aprendizaje del eAprendiz (eEstudiante y eProfesor).

También en este mismo capítulo 4 se propone un escenario real y su configuración, para poder llevar a cabo procesos de enseñanza aprendizaje donde no exista conexión a internet o ésta sea de mala calidad.

Continúa esta memoria con las Conclusiones y Líneas Futuras, un glosario de términos y las Referencias Bibliográficas.

Capítulo 2. Estado del Arte



*La única manera de hacer un trabajo genial es amar lo que haces.
Si no lo has encontrado, sigue buscando. No te detengas.*

Steve Jobs.

2.1. Introducción

Se realiza en este capítulo una revisión actualizada de los conceptos utilizados en el desarrollo de esta tesis. Se revisa los temas relacionados con el eLearning, los estilos de aprendizaje, la analítica de aprendizaje (learning analytics) y el análisis de redes sociales.

2.2. Estado del arte del concepto eLearning

Se hace una revisión del concepto eLearning a través de la consulta de varios artículos siendo el de García-Peñalvo (2015) el más relevante y el que se ha tomado como base.

Los avances tecnológicos se producen con un ritmo de crecimiento exponencial y con un alcance global que dan lugar a respuestas adaptativas y proactivas en las corporaciones y, a otra escala, en los propios individuos, en función de los flujos de innovación-aceptación-consolidación-obsolescencia propios de las estrategias, ya sean ad hoc o planificadas, de gestión del conocimiento y de la tecnología que se desarrollen. La primera consecuencia directa de esto es que la tecnología modifica los procesos, simplifica y automatiza en diferente grado los flujos de trabajo y provoca cambios en las competencias de las personas. Los procesos de enseñanza más aprendizaje (Illanas & Llorens, 2011) no son, obviamente ajenos a esta circunstancia. La irrupción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como herramienta educativa supone un punto de inflexión conceptual y metodológico en la forma en que las instituciones, educativas o no, afrontan los procesos educativos y la gestión del aprendizaje, especialmente en lo concerniente al concepto de educación a distancia, que evoluciona, de una manera más o menos significativa, al adoptar Internet como medio, lo que da lugar al término eLearning.

Sin embargo, desde estas primeras iniciativas y experiencias de eLearning, las cuales en su mayoría se basaban completamente en las plataformas o Learning Management Systems (LMS), hasta la actualidad, se han producido importantes cambios, tanto en el plano tecnológico como metodológico, en los que, además de otros, destacan las influencias que los medios sociales producen en los hábitos diarios de los usuarios. En este sentido cabe señalar, como demuestran diversos estudios, que la interacción social constituye una de las principales actividades de los usuarios de

Internet. Así, de los 3.000 millones de personas que son usuarios de Internet en 2014, con una penetración del 40% (International Telecommunication Union, 2014), el 74% de los adultos pertenecen a alguna red social (Pew Research Center, 2014); en España, según datos del Instituto Nacional de Estadística, el 64% de los internautas participaron en redes sociales en 2013, con un incremento de casi un 5% con respecto a 2012 (Gimeno, 2014). Así pues, estos hábitos adquiridos en el uso diario de los medios sociales acaban por trasladarse de una forma u otra a los contextos de aprendizaje, lo que termina por manifestarse en una serie de características como son:

- a) Una mayor demanda de personalización del aprendizaje.
- b) Una conectividad absoluta con otros pares para el desarrollo de actividades formativas.
- c) Un acceso prácticamente ilimitado a los recursos y fuentes de información.
- d) Una flexibilidad total del modo, el lugar y el momento del acceso.
- e) Una convivencia cada vez más natural y necesaria de los flujos formales e informales de aprendizaje.

Las plataformas eLearning “tradicionales”, es decir, los LMS, aunque gozan de un porcentaje altísimo de penetración y se encuentran sumamente consolidadas, pues el 100% de las Universidades tienen al menos un LMS y el 79,5% de las grandes corporaciones utilizan estas plataformas en sus iniciativas de formación eLearning (Wexler et al., 2007), empiezan a compartir su protagonismo con una amplia oferta de herramientas, servicios y entornos que, muy ligados a la Web 2.0 (O’Reilly, 2007), permiten configurar ecosistemas educativos que sustentan el concepto de Entorno Virtual Educativo en los que los LMS son un componente opcional más, con lo que se pierde esa concepción por la que los LMS y los Entornos Virtuales Educativos se habían convertido en sinónimos, como ya sucediera en las primeras implantaciones de los LMS (García-Peñalvo & García Carrasco, 2002), aunque con un enfoque que se orienta hacia los Entornos Personales de Aprendizaje o Personal Learning Environments (PLE) (Adell & Castañeda, 2010; Attwell, 2007). Estos se ofrecen como la solución a las limitaciones de los LMS en contextos de aprendizaje abiertos y distribuidos centrados en el estudiante (Casquero, 2013), estudiantes que por otra parte lo son en una era digital que les obliga a desarrollar una serie de competencias que les prepare para una vida en continua evolución tecnológica (Hoobs, 2011), entre las que

cabría destacar las habilidades para escuchar, buscar informaciones diversas en ecosistemas tecnológicos, interactuar con otros pares constantemente, manejar su identidad digital o producir activamente contenidos, entre otras. En (García-Peñalvo, 2005) se llevó a cabo una revisión del concepto de eLearning, pero como se ha puesto de manifiesto las plataformas necesitan evolucionar y abrirse para dar soporte a este rico abanico de posibilidades que demandan sus usuarios.

Para presentar el estado actual del eLearning es necesario reflejar su evolución en el tiempo. Desde las primeras vinculaciones del concepto de aprendizaje electrónico con las redes de comunicaciones ha existido una tendencia a asimilar eLearning con Educación a Distancia, y, aunque no pueden considerarse sinónimos, esta acepción sigue manteniéndose hoy en día en muchos ámbitos, por lo que se comenzará con una revisión histórica de los hitos más relevantes que han sustentado las primeras formas de educación a distancia. Pero el verdadero foco de este apartado se va poner en la evolución del concepto de eLearning desde su concepción inicial, más ligada a los primeros sistemas software educativos propia de los ordenadores personales, hasta su evolución hacia los sistemas de comunicación que han favorecido el aprendizaje en red y las raíces del conectivismo (Siemens, 2005), especialmente, sin duda, con el punto de inflexión que significa la aparición de la Web, momento a partir del cual la evolución del modelo de eLearning va a estar indisociablemente unido a la evolución de la Web.

Cuando se utiliza una aproximación temporal para presentar la clasificación de los modelos de eLearning en relación con la evolución tecnológica, resulta adecuada la metáfora de la generación (Downes, 2012b; Garrison & Anderson, 2003; Gros et al., 2009; Seoane-Pardo & García-Peñalvo, 2007) o la metáfora de la línea de tiempo (Conole, 2013b) frente a otras taxonomías que hacen uso de otras variables como la centralidad (Anderson, 2008) o el modelo pedagógico subyacente (Anderson & Dron, 2011), características que, por otra parte, acaban apareciendo ligadas a la evolución tecnológica.

Uno de los primeros trabajos que toman en cuenta la metáfora de la generación es (Garrison & Anderson, 2003), donde se hace referencia a cinco etapas o generaciones de eLearning, cada una de ellas con sus diferentes modelos teóricos de referencia. La primera generación se basa en una aproximación conductista. La segunda generación

surge por la influencia de nuevas tecnologías de masas y una aceptación creciente de la teoría cognitiva, con estrategias que ponen el énfasis en el concepto de estudio independiente por parte del usuario. La tercera generación, sobre la base de las teorías constructivistas, se centra en las ventajas que ofrece la interacción humana, tanto de forma síncrona como asíncrona. La cuarta y la quinta de las generaciones mencionadas en esta obra de 2003 carecían de un marco teórico de referencia y, de hecho, sus autores consideraban que la mayoría de los programas de formación no cumplían las características de la cuarta generación, que combinaría los tres grandes atributos de la red: extracción de grandes volúmenes de contenidos, capacidad interactiva de la comunicación mediada por ordenador y poder de procesamiento distribuido localmente a través de programación asistida por ordenador. Tampoco existe dicho marco para la quinta generación, basada en un modelo de aprendizaje inteligente y flexible.

En (Seoane-Pardo & García-Peñalvo, 2007) se hacía referencia al concepto de generación en un contexto tecnológico y de desarrollo estratégico e institucional antes que teórico; sin embargo, esta clasificación no hace sino confirmar la existencia de diferencias cualitativas significativas en la evolución de la formación en línea, tras las cuales es posible entrever el rastro de diversas concepciones de carácter epistemológico o teórico (Seoane-Pardo, 2014). Así, la primera generación se caracteriza por el desarrollo e implementación de infraestructuras tecnológicas y la búsqueda de herramientas de comunicación más eficientes. Es el producto de un enorme esfuerzo de digitalización de contenidos formativos que, en muchos casos, no constituye sino una mera transposición de los materiales utilizados en contextos presenciales para su despliegue en formatos en línea. Durante esta primera fase no existe un especial interés por los modelos de interacción; es, por tanto, una época de mera fascinación tecnológica. La segunda generación se caracteriza por el desarrollo de modelos e indicadores de calidad, a los que han de adaptarse tanto las aplicaciones como los contenidos (Morales, García-Peñalvo, & Barrón, 2007; Morales, Gómez-Aguilar, & García-Peñalvo, 2008), y también los componentes humanos de la formación, ya sean docentes o estudiantes. A la vista de que las estrategias y fundamentos epistémicos de base ya habían demostrado su escasa efectividad durante la generación anterior, se trata de reorientarlas mediante la definición de nuevos objetivos y concepciones del aprendizaje. Cada institución, pues, trata de construir

algo así como su identidad online, con el propósito de dotarse a sí misma de un cierto modelo o criterio de calidad específico para la formación virtual. Una segunda generación avanzada se basa en la consciencia del valor que posee el factor humano como elemento de calidad (Seoane-Pardo, 2014). La interacción se convierte en condición sine qua non y las iniciativas de formación basadas en el auto-aprendizaje pierden valor frente a las que prometen interacción y, especialmente, soporte de tutores (García-Peñalvo & Seoane-Pardo, 2014; Seoane-Pardo & García-Peñalvo, 2008). En efecto, surge la necesidad de capacitar adecuadamente a estos nuevos docentes, cuyas atribuciones no coinciden con las propias de la formación presencial, ni con los modelos (virtualmente inexistentes) de docente online de las generaciones anteriores. Por último, se adelanta una hipotética y futura tercera generación, basada en soluciones tecnológicas inteligentes y adaptativas (Berlanga & García-Peñalvo, 2005, 2008), para la búsqueda y el análisis semántico (Berlanga & García-Peñalvo, 2004; García-Peñalvo, Berlanga, Moreno, García-Carrasco, & Carabias, 2004), tanto de recursos e información como de la interacción que se produce en sus iniciativas formativas, que tratan de facilitar el proceso de toma de decisiones adecuadas para una gestión óptima del aprendizaje de todos los estudiantes, tanto individual como colectivamente, mediante la utilización de las estrategias más adecuadas a cada circunstancia, dotando a la experiencia formativa de una extraordinaria flexibilidad metodológica y didáctica y contribuyendo a que el aprendizaje adquiriera significatividad y sentido pleno en los intereses y la propia vida del receptor.

(Gros et al., 2009) presentan también tres generaciones, cada una de las cuales se corresponde con un modelo de eLearning diferente. La primera generación se asocia a un modelo centrado en los materiales, donde se incluye el uso de contenidos en papel enriquecidos con formatos digitales que, por lo general, reproducen la estructura clásica propia de los libros. Como herramientas de soporte a la docencia se implementan soluciones de audio y videoconferencia, junto a otros productos software para el apoyo a la formación. La segunda generación se basa en un modelo centrado en el aula virtual, de forma que los entornos virtuales de aprendizaje inspirados en la metáfora del aula son el principal componente y se potencia el uso del streaming de vídeo, con la intención de replicar las dinámicas del aula física. En esta segunda etapa se producen grandes cantidades de materiales en línea, que se suman a la disponibilidad creciente de un buen número de recursos en Internet, los conocidos

como objetos de aprendizaje (Morales, Gil, & García-Peñalvo, 2007; Wiley, 2002). Comienzan las dinámicas de interacción con el uso de sistemas de mensajería y, fundamentalmente, con los foros de discusión. La tercera generación se caracteriza por un modelo centrado en la flexibilidad y la participación, donde los contenidos en línea son más especializados y se combinan contenidos creados tanto por la institución como por los estudiantes. Además se incorporan herramientas orientadas a la reflexión, como los e-portfolios o los blogs (Tan & Loughlin, 2014), y se busca enriquecer la experiencia de aprendizaje mediante actividades más interactivas como pueden ser juegos, simulaciones, etc., todo ello muy orientado al modelo de comunidades de aprendizaje (Wenger & Snyder, 2000) y al despliegue en soportes multidispositivo, lo que enlaza perfectamente con el desarrollo de soluciones mLearning (Sánchez Prieto, Olmos Migueláñez, & García-Peñalvo, 2014). Para Stephen Downes (2012b) hay un conjunto de tecnologías que han caracterizado el desarrollo del eLearning con el paso de los años que han dado forma al eLearning que existe hoy en día y que pueden ayudar a entender la dirección que tomará en un futuro. En primer lugar habla de una generación cero que representa la idea de publicar contenido en línea, incluyendo cualquier elemento multimedia y con una idea muy clara de aprendizaje programado basado en las secuencias de contenidos y actividades determinadas por las elecciones del estudiante y los resultados de ciertas interacciones, como por ejemplo superar un test. Para Downes no se ha avanzado mucho en esta idea fundacional y, de hecho, este ha sido el punto de partida para los subsiguientes desarrollos en el campo del eLearning. La primera generación consiste en la idea de red en sí, herramientas como el correo electrónico, las listas o el gopher permitían una conexión y una comunicación virtual mediante dispositivos hardware y software especializados. Con el desarrollo de la primera generación se produce una maduración de la generación cero y el ordenador personal se convierte en una herramienta educativa para acceder a contenido, pero también para crear y almacenar contenido propio. La segunda generación, que tiene lugar a principios de la década de 1990, viene de la mano del uso de los juegos para uso educativo, permitiendo que muchas personas pudieran ocupar el mismo espacio virtual para comunicarse e interactuar. La tercera generación viene de la mano de las plataformas de aprendizaje o LMS, como aplicaciones que llevaban y aplicaban aplicaban las ideas y funcionalidades de la generación cero (creación y gestión de contenidos) a la plataforma estrella de la primera generación, la Web. Muchos de los debates sobre el eLearning de esta generación estaban centrados en si el aprendizaje

en línea debería basarse más en contenidos (propio de la generación cero) o en la interacción (propio de la primera generación). Los LMS favorecieron la educación a distancia, y de hecho con una aproximación centrada en los contenidos y relegando la interacción a un segundo plano, el eLearning no era más que un tipo especial de educación a distancia que usaba la Web como plataforma de despliegue de contenidos. Sin embargo, se debe reconocer el valor y las aportaciones de los LMS al desarrollo del eLearning. En primer lugar contribuyeron a que los contenidos fueran más modulares, alejándose de la metáfora del libro de texto y facilitando la ubicuidad de los mismos. Además, se fundamentó la idea de que los contenidos pudieran compartirse y reutilizarse, gracias a la metáfora de los objetos de aprendizaje. Pero lo más importante fue reunir en el mismo espacio virtual contenidos y herramientas de comunicación e interacción. La cuarta generación viene promovida por avances ajenos al mercado de los LMS, relacionados con lo que se ha denominado genéricamente como Web 2.0 (O'Reilly, 2007), y que en el campo del eLearning se denominó eLearning 2.0 (Downes, 2005). Los mayores fenómenos de la Web 2.0 fueron el auge de las redes sociales y la creación de contenidos y servicios que podían interactuar con dichos medios sociales. De hecho, aunque la Web 2.0 se describe como una plataforma tecnológica, sería más propio entenderla como la interacción de red aplicada a los datos (o los datos aplicados a la interacción de red). El eLearning 2.0, según Downes, aporta importantes aspectos, entre los que cabe citar la creación de un grafo social que define comunicaciones masivas en las que las personas, y no los ordenadores, son los nodos de la red que forma este grafo social; la capacidad de publicación personal que facilita a los participantes de esta red de aprendizaje crear y aportar contenidos a la propia red; la idea de interoperabilidad, tanto en forma de sindicación de contenidos, pero especialmente a través de interfaces de servicios (Alier Forment, Casany Guerrero, Conde González, García-Peñalvo, & Severance, 2010; Casany et al., 2012; García-Peñalvo, Conde, Alier, & Casany, 2011); y el concepto de plataforma independiente y ubicua, lo que convierte al eLearning 2.0 en un catalizador fundamental para el mLearning (Conde, García-Peñalvo, Alier, Casany, & Piguillem, 2013), ya que la Web 2.0 está orientada tanto a los dispositivos móviles como a la interacción social, que se ve muy desarrollada por el acceso desde los teléfonos móviles a las redes sociales. La quinta generación viene caracterizada por la comercialización de servicios web 2.0, la consolidación del mercado de los gestores de contenidos y plataformas de eLearning, la mejora considerable de los sistemas de videoconferencia, la computación en la nube

(cloud computing) (García-Peñalvo, Alier, & Lytras, 2012) y los contenidos en abierto, con su influencia en el movimiento y el conocimiento en abierto en general (Fidalgo Blanco, Sein-Echaluce Lacleta, Borrás Gené, & García-Peñalvo, 2014; García-Peñalvo, García de Figuerola, & Merlo, 2010a, 2010b) y más particularmente en la educación en abierto (Giaconia & Hedges, 1982). La sexta generación está completamente centrada en el modelo de los Cursos Online Masivos en Abierto (COMA, del inglés MOOC - Massive Open Online Course) (García-Peñalvo, Fidalgo Blanco, & Sein-Echaluce Lacleta, 2014; Kay, Reimann, Diebold, & Kummerfeld, 2013; SCOPEO, 2013; Sonwalkar, 2013b). Los MOOC permiten llevar los efectos de “en abierto” y “de forma gratuita” a una audiencia muy amplia, que puede llegar a ser masiva. Sin embargo, esto no es en sí tan novedoso como para significar una nueva generación. Lo que realmente aportan los MOOC para convertirse en el catalizador de un cambio en la formación online viene de la conjunción de, en primer lugar, la idea de la tecnología distribuida porque las actividades no tienen lugar en un lugar centralizado sino que se distribuyen a través de una amplia red de sitios individuales y servicios, y, por otra parte, la idea del conocimiento distribuido y del aprendizaje que se logra de acuerdo a este concepto, que cambia también la forma en cómo se enseña en red, es decir, no se puede afrontar como una mera secuencia de contenidos (visión conectivista de los MOOC que da lugar a los denominados cMOOC (Fidalgo Blanco, Sein-Echaluce Lacleta, & García-Peñalvo, 2013)). De acuerdo a esta segunda idea, los MOOC representan la instanciación de los cuatro principios principales de los sistemas distribuidos efectivos: autonomía, diversidad, apertura e interactividad.

Gráinne Conole (2013b, 2014) utiliza la metáfora de la línea de tiempo para introducir los desarrollos tecnológicos claves que han aparecido en los últimos 30 años y que han tenido una implicación decisiva en la formación en línea.

Al final de los años 80s aparecen las herramientas de autor para crear recursos multimedia, las cuales tuvieron una importancia significativa en la educación especialmente con las nuevas formas de discurso educativo que permitía el hipertexto (Ingram, 2000), importancia que se desplazó hacia la Web en cuanto estuvieron disponibles los primeros navegadores, lo que convirtió a la Web en un auténtico elemento disruptivo y transformador para la tecnología educativa (Harle, 2008). El concepto de objeto de aprendizaje surge con la idea de crear un mercado digital

educativo, idea que fracasa pero se convierte en el precursor de los recursos educativos en abierto (Littlejohn, 2003).

Los LMS surgen en 1995 y son significativos porque hacen que las instituciones educativas comiencen a tomar conciencia de que las tecnologías ya no pueden considerarse como innovaciones periféricas, sino que deben ser parte de los servicios nucleares que se le deben de ofrecer a los estudiantes, además los LMS ofrecen a los profesores un contexto seguro con el que pueden experimentar la publicación en línea de contenidos digitales y el uso de herramientas de interacción con sus estudiantes (Conole, 2014). La primera generación de dispositivos móviles surge en la segunda mitad de los 90 con la promesa de facilitar el aprendizaje en cualquier lugar y en cualquier momento (Sharples, Corlett, & Westmancott, 2002), pero no es hasta que, con la segunda generación de dispositivos móviles (smartphones, tablets y ebooks), se ha dado un paso significativo hacia la madurez y la penetración del mLearning (Conde, Muñoz, & García-Peñalvo, 2008; Sánchez Prieto et al., 2014). El diseño de aprendizaje surge como una medida contrapuesta al diseño instruccional (Reigeluth & Carr-Chellman, 2009). El diseño de aprendizaje se orienta más a apoyar e informar de un proceso de diseño pedagógicamente eficaz y que hace un uso adecuado de las tecnologías. Hay tres características importantes del diseño de aprendizaje: la orientación, la visualización y el intercambio (Conole, 2013a). Sobre el año 2000 la gamificación y el aprendizaje basado en juegos toma importancia. Los videojuegos han cambiado la forma en la que los jóvenes conciben la realidad y se relacionan entre ellos (McGonigal, 2011; Turkle, 2011). La industria de los videojuegos es una de las de mayor facturación y que mayor crecimiento ha experimentado en los últimos años. Además los videojuegos se utilizan en la enseñanza en lo que se denomina aprendizaje basado en juegos (game-based learning) y como objetos de aprendizaje (videojuegos educativos o serious games) (Prensky, 2006, 2007). Pero una de las últimas tendencias emergentes es la aplicación de las técnicas y las herramientas utilizadas en el diseño de los videojuegos a ámbitos distintos al ocio, en lo que se conoce como gamificación (Werbach & Hunter, 2012), siendo su aplicación a la docencia una de las líneas más prometedoras (Kapp, 2012). Los jugadores voluntariamente invierten mucho tiempo en el desarrollo de sus habilidades en resolución de problemas en el contexto de los juegos, de forma que se puede utilizar esta capacidad de atracción de los juegos y estas capacidades de los jugadores para sacarles provecho en el proceso de enseñanza

aprendizaje (Illanas et al., 2014). Los recursos educativos en abierto u Open Educational Resources (OER) (UNESCO, 2012) se definen como materiales digitales que se ofrecen libremente y de forma abierta para profesores, estudiantes para su uso y reutilización en docencia, aprendizaje e investigación (OECD, 2007). Tienen su primera iniciativa organizada y difundida a nivel mundial con el OpenCourseWare (OCW) (Open Education Consortium, 2015), que arranca cuando el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) anuncia en 2001 que dará acceso gratuito a sus materiales educativos en forma de asignaturas, correspondientes a sus estudios universitarios. No obstante, su eclosión se produce en 2002, promocionado por organizaciones como la UNESCO o la William and Flora Hewlett Foundation, dando lugar al movimiento OER, que hereda los principios y las libertades del software libre y que, de forma progresiva, va definiendo una serie de necesidades, como son la integración entre herramientas (sistemas eLearning, software social, sistemas de gestión de contenidos y herramientas de desarrollo), contenidos y recursos (licencias, buenas prácticas, etc.) desde el punto de vista técnico (Margulies, 2004); tener en cuenta las características técnicas, las características sociales y el área de conocimiento del propio recurso (Centro de Nuevas Iniciativas, 2008); y la reutilización de los recursos en una gran variedad de situaciones de aprendizaje (Wiley, 2008).

Los medios sociales cambiaron la naturaleza unidireccional y estática de la Web para convertirla en un medio de dos dimensiones e interactivo, en el que la participación de los usuarios es la clave. Conole y Alevizou (2010) clasifican los medios sociales 2.0 utilizados con fines educativos según su funcionalidad en: medios para compartir, medios para realizar mash ups, herramientas de mensajería instantánea y chats, juegos en línea y mundos virtuales, redes sociales, blogs, marcadores sociales, sistemas de recomendación, wikis y herramientas de edición colaborativa, y herramientas de sindicación de contenidos. Estos medios sociales dan lugar a lo que Downes (2005) denomina eLearning 2.0 y que provoca la evolución de muchos LMS para soportar el concepto de aprendizaje social (Conde et al., 2014). Los mundos virtuales, como espacios interactivos en los que varias personas pueden acceder e interactuar simultáneamente representados por un avatar 3D (García-Peñalvo, Cruz-Benito, & Therón, 2014), suscitaron mucho interés por su potencial para facilitar aprendizaje basado en roles, gracias a los beneficios que aportan en aspectos como simulación, representación física de construcciones lógicas, entornos mediados, uso

de roles y creatividad. Sin embargo, los mundos virtuales no han tenido un uso demasiado exhaustivo, quizás en parte debido a que tienen su dificultad de uso y se han intentado utilizar para objetivos educativos que pueden atenderse de manera más sencilla y efectiva mediante otras tecnologías, por más que hay casos en los que su uso educativo ha sido interesante y exitoso (Allison & Miller, 2012; Baker, Wentz, & Woods, 2009; Pizarro Lucas, Cruz-Benito, & Gil Gonzalo, 2013; Warburton, 2009), destacando, por ejemplo, en el área de la salud (Beard, Wilson, Morra, & Keelan, 2009; García-Peñalvo, Cruz-Benito, Maderuelo, Pérez-Blanco, & Martín-Suárez, 2014; Melús-Palazón et al., 2012; Patel, Aggarwal, Cohen, Taylor, & Darzi, 2013). El término MOOC se define por primera vez en 2008 para describir el curso *Connectivism and Connected Knowledge* desarrollado por George Siemens y otros (<http://cckno8.wordpress.com>), lo que dio origen a los denominados posteriormente cMOOC, donde la “c” indica que el curso está basado en pedagogía conectivista (Downes, 2012a; Siemens, 2005). Un segundo tipo de MOOC, que surge en 2011, recibe el nombre de xMOOC, y está basado en contenidos digitales y que hace un mayor énfasis en un aprendizaje individualizado, en contraposición a la postura de los cMOOC más basados en un aprendizaje colaborativo. Actualmente existe un gran interés por el fenómeno MOOC en la comunidad del eLearning (Chiappe Laverde, Hine, & Martínez Silva, 2015; López Meneses, Vázquez-Cano, & Román Graván, 2015; Martínez Abad, Rodríguez Conde, & García-Peñalvo, 2014), pero también es cierto que hay una importante controversia sobre los MOOC (Nkuyubwatsi, 2013; Zapata-Ros, 2013). Por un lado se destaca su papel en la sociedad del conocimiento, ya que proporcionan a cada estudiante la oportunidad de participar y personalizar su entorno de aprendizaje, pero suelen carecer de una realimentación constructiva y de un pensamiento creativo y original (Bates, 2012; Guàrdia, Maina, & Sangrà, 2013); por otro lado, presentan unas muy bajas tasas de terminación con éxito de los mismos (Belanger & Thornton, 2013; Daniel, 2012; Jordan, 2013), y se atribuye este fracaso de la supuesta metodología de los MOOC, a la temática, a la heterogeneidad, a la curiosidad que despiertan en personas que no tienen intención real de realizar el curso, etc. (Aguaded Gómez, 2013). Para intentar paliar estos problemas hay trabajos (García-Peñalvo, Fidalgo Blanco, et al., 2014) que se posicionan por combinar las propuestas cMOOC y xMOOC (Castaño Garrido, Maiz, & Garay Ruiz, 2015; Fidalgo Blanco, Sein-Echaluze Lacleta, et al., 2013; Fidalgo Blanco, Sein-Echaluze Lacleta, & García-Peñalvo, 2015), por introducir características adaptativas (Fidalgo Blanco,

García-Peñalvo, & Sein-Echaluce Lacleta, 2013; Rapp, 2012; Sonwalkar, 2013a), o por apostar por la creación de comunidades de aprendizaje (Alario-Hoyos et al., 2013). Esta dicotomía entre cMOOC y xMOOC se pone en duda por varios autores, porque es en sí misma muy limitante y no permite tener en cuenta muchas de las características que muchos MOOC están incorporando actualmente. Así, Lisa Lane (2012) propone un tercer tipo, los sMOOC (skill MOOC), basados en tareas; Stephen Downes (2013) sugiere cuatro criterios para describir la naturaleza de los MOOC (autonomía, diversidad, apertura e interactividad); Donald Clark (2013) señala una taxonomía de ocho tipos de MOOC, indicando que pueden situarse en cualquier punto del espectro de los tradicionales cursos online (transferMOOC, madeMOOC, synchMOOC, asynchMOOC, adaptiveMOOC, groupMOOC, connectivistMOOC, miniMOOC); por último, Gráinne Conole (2013c) propone 12 dimensiones para clasificar los MOOC (apertura, masividad, uso de multimedia, densidad de la comunicación, grado de colaboración, itinerario de aprendizaje, aseguramiento de la calidad, grado de reflexión, acreditación, formalidad, autonomía y diversidad). Las analíticas del aprendizaje ha emergido como un nuevo campo de investigación en los últimos años (García-Peñalvo, 2014; Siemens, 2010). Las analíticas del aprendizaje se pueden definir como la medición, recopilación, análisis y presentación de datos sobre los estudiantes y sus contextos, con el propósito de entender y optimizar el aprendizaje y los entornos en que se produce (Ferguson, 2012). Se están desarrollando servicios que recopilan datos de las herramientas educativas para entender y analizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes (analítica del aprendizaje) o del propio proceso educativo (analítica académica) (Long & Siemens, 2011), mostrando los resultados en algún tipo de cuadro de mandos, de forma que la visualización de los datos y la interacción con estas visualizaciones se convierte en una parte de suma importancia en el proceso de análisis y de la toma posterior de decisiones (Gómez, Therón, & García-Peñalvo, 2009). Gómez Aguilar y otros (2014) han desarrollado un proceso de analítica visual en eLearning (VeLA) que reproduce y extiende el paradigma de Daniel Keim y otros (Keim et al., 2008) aplicado a la analítica educativa, para proporcionar al ciclo analítico una retroalimentación, de forma que queda de la siguiente manera: “Analyze first; Show the important; Zoom, filter and analyze further; Details on demand, Intervention”.

Según Downes (2012b) las generaciones no se sustituyen sino que conviven, y la madurez de las primeras trae consigo la evolución de las siguientes y la aparición de nuevas generaciones. En este sentido, se cree que el proceso de evolución se puede resumir en tres grandes generaciones que resumirían las diferentes etapas presentadas por los autores referenciados.

La primera generación estaría marcada por la eclosión de plataforma de formación en línea o LMS como evolución de madurez de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) (García-Peñalvo & García Carrasco, 2002) que habían ido surgiendo con la aparición de la Web. Estos LMS están muy centrados en los contenidos digitales y menos en la interacción, y hay más preocupación por el entorno tecnológico que por las connotaciones pedagógicas. Se parte de una experiencia previa en el desarrollo de contenidos multimedia educativos (García-Peñalvo & García-Carrasco, 2005) y diferentes aplicaciones software educativas (García-Peñalvo, 2002), como fueron el caso de los tutores inteligentes (Corbett, Koedinger, & Anderson, 1997; Sleeman & Brown, 1982) y los hipermedias adaptativos (Berlanga, García-Peñalvo, & Carabias, 2006; Brusilovsky, 2000, 2001).

Alrededor de esta primera generación aparecen algunas de las definiciones más clásicas de eLearning. Así, una de las primeras definiciones se debe a Betty Collis (1996), que definió el “tele-learning” como “la conexión entre personas y recursos a través de las tecnologías de la comunicación con un propósito de aprendizaje”. Colin McCormack y David Jones (1998) definen la formación con Internet como “un ambiente creado en la Web en el que los estudiantes y educadores pueden llevar a cabo tareas de aprendizaje. No es solo un mecanismo para distribuir la información a los estudiantes; también supone tareas relacionadas con la comunicación, la evaluación de los alumnos y la gestión de la clase”. Trace Urdan y Cornelia Weggen (2000) definen eLearning como “suministro de contenido a través de cualquier medio electrónico, incluyendo Internet, intranets, extranets, comunicación vía satélite, cintas de vídeo y audio, televisión interactiva y CD-ROM. El eLearning se define de una manera más estricta que la educación a distancia, que también incluiría el aprendizaje basado en textos y cursos realizados a través de correspondencia”. Lo llamativo de esta definición es que las autoras consideran al eLearning como diferente del online learning. Mientras que el primero es formación con TIC, el online learning aparece como sinónimo de

Web-Based o Internet-Based Learning y, por ende, como un subconjunto del propio eLearning. Marc J. Rosenberg (2001) pone el acento en el uso de Internet como medio para el desarrollo de soluciones tecnológicas orientadas a la mejora del conocimiento. Así, define eLearning como el uso de tecnologías Internet para la entrega de un amplio rango de soluciones que mejoran el conocimiento y el rendimiento. Está basado en tres criterios fundamentales:

- 1) El eLearning trabaja en red, lo que lo hace capaz de ser instantáneamente actualizado, almacenado, recuperado, distribuido y permite compartir instrucción o información.
- 2) Es entregado al usuario final a través del uso de ordenadores utilizando tecnología estándar de Internet.
- 3) Se enfoca en la visión más amplia del aprendizaje que va más allá de los paradigmas tradicionales de capacitación.

Don Morrison (2003) conceptualiza explícitamente al eLearning como proceso de formación continua en su definición “continua asimilación de conocimiento y habilidades por adultos estimulados por eventos de aprendizaje síncronos y asíncronos (y a veces por resultados propios de la gestión del conocimiento) que son creados, distribuidos y captados con el soporte de Internet”. Germán Ruipérez (2003) ofrece una de las definiciones de referencia de esta primera generación, incluso con tintes de una evolución hacia una segunda generación, al definir la formación en línea como “enseñanza a distancia caracterizada por una separación física entre profesorado y alumnado –sin excluir encuentros físicos puntuales–, entre los que predomina una comunicación de doble vía asíncrona donde se usa preferentemente Internet como medio de comunicación y de distribución del conocimiento, de tal manera que el alumno es el centro de una formación independiente y flexible, al tener que gestionar su propio aprendizaje, generalmente con ayuda de tutores externos”. Al hablar de “separación física” no alude expresamente al concepto de “educación a distancia” convencional. La no concurrencia física en un mismo espacio (y con frecuencia tampoco en un mismo tiempo) no es obstáculo para la combinación de momentos de formación online con otros de carácter presencial, de modo que esta dicotomía presencial-no presencial no se percibe como algo inexorable. Cerrando una generación con visos a abrir una nueva generación con más atención a la interacción, se definía

eLearning como “capacitación no presencial que, a través de plataformas tecnológicas, posibilita y flexibiliza el acceso y el tiempo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, adecuándolos a las habilidades, necesidades y disponibilidades de cada discente, además de garantizar ambientes de aprendizaje colaborativos mediante el uso de herramientas de comunicación síncrona y asíncrona, potenciando en suma el proceso de gestión basado en competencias” (García-Peñalvo, 2005).

La segunda generación pone el énfasis en el factor humano. La interacción entre pares y la comunicación entre el docente y los discentes supone una señal de identidad de una formación de calidad que se quiere distanciar de la mera publicación de contenidos o de la mera información. Ni que decir tiene que el desarrollo del paradigma de la Web 2.0 va a ser el aliado tecnológico ideal para potenciar esta socialización del aprendizaje y que llevaría a ese eLearning 2.0 (Downes, 2005) que ya se ha mencionado anteriormente. Una mayor interacción produce una mayor cantidad de datos que pueden ser obtenidos y analizados. De nuevo se pone de manifiesto otro de los principios básicos de la Web 2.0 y su relación con los datos y que permitirá su aprovechamiento para la toma de decisiones con los adecuados procesos de analítica de datos. El despliegue de los sistemas móviles y de soluciones 3D son propias de esta generación en sucesivas iteraciones y según la tecnología va estando más madura. Hay una clara evolución de los LMS para soportar estas características de movilidad, socialización e interoperabilidad a nivel de datos (Conde et al., 2014). Otro elemento que no se puede obviar en esta segunda generación es la influencia del movimiento del Conocimiento en Abierto (García-Peñalvo et al., 2010a, 2010b) en relación tanto con los contenidos como con la tecnología propios de esta generación.

Como ejemplos de definiciones más acordes con esta segunda generación se puede recurrir a la de Ruth Clark y Richard Mayer (2011) en la que definen el eLearning como “formación desplegada un dispositivo digital como un ordenador o un dispositivo móvil con el que se intenta dar soporte al aprendizaje”. Esta definición no dista en demasía de la definición de Betty Collis (1996) dictada 15 años antes, si bien esta última no se restringe a la conexión de personas y contenidos, como sí hacía Betty Collis, y deja la puerta abierta a todas las posibilidades que ofrecen los dispositivos digitales, incluidos los dispositivos móviles, siempre que se empleen intencionalmente con propósito formativo, pero reduce una vez más el eLearning al factor tecnológico,

por lo que se podría caracterizar como una definición en la transición entre generaciones, que si bien tecnológicamente se sitúa más cerca de la segunda, su olvido del factor humano y de la interacción entre las personas la aleja de los objetivos que, conducirían a una formación en línea de calidad. Congruentemente con esto, la definición que caracterizaría plenamente esta segunda generación de eLearning sería como un proceso de enseñanza aprendizaje, orientado a la adquisición de una serie de competencias y destrezas por parte del estudiante, caracterizado por el uso de las tecnologías basadas en web, la secuenciación de contenidos y actividades estructuradas según estrategias preestablecidas a la vez que flexibles, la interacción con la red de estudiantes y tutores y unos mecanismos adecuados de evaluación, tanto del aprendizaje resultante como de la intervención formativa en su conjunto, en un ambiente de trabajo colaborativo de presencia diferida en espacio y tiempo, y enriquecido por un conjunto de servicios de valor añadido que la tecnología puede aportar para lograr la máxima interacción, garantizando así la más alta calidad en el proceso” (García-Peñalvo, 2008).

En primer lugar, la formación en línea es un proceso de enseñanza más aprendizaje (Illanas & Llorens, 2011). Esto implica, por tanto, que la responsabilidad de la formación es compartida entre los docentes y discentes, en la medida en que surge como fruto de la interacción entre ambos perfiles. Esto, en sí mismo, constituye un elemento diferencial respecto a otras definiciones en las que recae sobre el estudiante la práctica totalidad de la responsabilidad de su formación. Aquí, por el contrario, se proponen la interacción y el trabajo colaborativo como elementos catalizadores del aprendizaje, lo cual, lógicamente solo puede lograrse efectivamente mediante la colaboración de los estudiantes, sí, pero por lo general esta “magia” no adviene sin la presencia de unos perfiles docentes capaces de gestionar los flujos de comunicación y liderar los procesos formativos en su conjunto. Otro de los elementos cruciales consiste en el establecimiento de un difícil equilibrio entre flexibilidad y estructura formativa; debe existir un balance flexible entre la adaptación a las necesidades del estudiante y la exigencia de alcanzar las competencias y destrezas adecuadas. Las estrategias al respecto no pueden ser inflexibles, pero tampoco completamente abiertas y desestructuradas, pues los riesgos de ambos extremos han demostrado ser igualmente fatales para los resultados de la formación. En lo referente a la presencia diferida en el espacio y en el tiempo, esta definición se desmarca explícitamente tanto de la

formación a distancia convencional como de otros intentos de replicar en el eLearning contextos propios de la enseñanza presencial y, por tanto, supone que la formación online posee características y permite dinámicas propias tanto de la formación presencial como a distancia, si bien todas ellas deben ser replanteadas específicamente para estos contextos en línea, cualitativamente nuevos.

La tercera generación de eLearning se caracteriza por dos aspectos que simbióticamente se influyen:

El primer aspecto es tecnológico, se rompe el concepto de plataforma de aprendizaje o LMS como elemento monolítico y único responsable de la funcionalidad para la formación en línea. Desde la aparición de la Web 2.0 y las herramientas de carácter social, el concepto de plataforma se ha quedado limitado y, en su lugar, la tecnología debe servir como un ecosistema tecnológico de aprendizaje (García-Holgado & García-Peñalvo, 2013, 2014a, 2014b), trascendiendo la mera acumulación de tecnologías de moda (Llorens, 2009, 2011), que permita facilitar al máximo la interacción y ofrecer la mayor flexibilidad didáctica a cualquier docente. Un ecosistema es una comunidad de seres vivos cuyos procesos vitales están interrelacionados y cuyo desarrollo se basa en los factores físicos del medio ambiente. La definición de ecosistema tecnológico varía de unos autores a otros, pero todos están de acuerdo en un punto fundamental, hay una clara relación entre las características de un ecosistema natural y un ecosistema tecnológico en cualquiera de sus variantes (Berthelemy, 2013; Chang & West, 2006; Chen & Chang, 2007; Laanpere, 2012; Pata, 2011). Por analogía con esta definición, se propone un ecosistema tecnológico donde una comunidad, con métodos educativos, políticas, reglamentos, aplicaciones y equipos de trabajo pueden coexistir de manera que sus procesos están interrelacionados y su aplicación se basa en los factores físicos del entorno tecnológico (Llorens, Molina, Compañ, & Satorre, 2014).

El segundo aspecto es la pérdida de verticalidad del concepto de eLearning para convertirse en un elemento más transversal y universal que se pone al servicio de la formación en su sentido más amplio. Tanto desde un punto de vista intencional (formal y no formal) como no intencional (informal) los servicios de los ecosistemas de eLearning se ponen al servicio de las personas involucradas en los procesos de enseñanza+aprendizaje o de autoaprendizaje, integrándose de una forma transparente

en los diseños educativos o de las actividades de aprendizaje que se establezcan o se decidan. Se pone de manifiesto la penetración de la tecnología en las vidas cotidianas de las personas, lo que facilita que se eliminen las fronteras, cada vez más difusas, entre el aprendizaje formal e informal (García-Peñalvo, Colomo-Palacios, & Lytras, 2012).

El concepto de ecosistema tecnológico de aprendizaje sirve para esta universalización del eLearning ya sea para dar un soporte a un contexto institucional (García-Holgado & García-Peñalvo, 2014a; García-Peñalvo, Johnson, Ribeiro Alves, Minovic, & Conde-González, 2014; Hirsch & Ng, 2011) o personal a través del concepto, más metafórico que tecnológico, de PLE (Wilson et al., 2007). Estos PLE buscan facilitar el aprendizaje de las personas, al permitir que estas utilicen aquellas herramientas que consideren oportunas para aprender (normalmente con las que están más familiarizados), sin estar vinculados a un entorno institucional concreto o a un período de tiempo específico (Adell & Castañeda, 2010). Con los PLE el individuo pasa a ser el responsable de su propio aprendizaje, ya que puede gestionar su aprendizaje al determinar qué herramientas a usar, pasando de ser consumidor a proveedor de aprendizaje, además de aprender a relacionarse con otros, pero siempre según sus necesidades específicas, etc. (Schaffert & Hilzensauer, 2008).

En esta revisión se ha querido hacer un repaso actualizado del concepto de eLearning tras el realizado hace 10 años en (García-Peñalvo, 2005), período en el que han cambiado muchos aspectos, por supuesto tecnológicos, entre los que cabe destacar la pérdida de protagonismo de los gestores de contenidos educativos o LMS, como aplicaciones cerradas y monolíticas sobre las que recaía todo el peso de la gestión tecnológica del proceso formativo, para pasar a ser un componente más de un ecosistema tecnológico mucho más complejo, basado en servicios que interoperan entre sí, y que refleja las necesidades de tanto instituciones como de individuos.

Pero los cambios no solo han venido de la mano de la tecnología. El eLearning se ha ido convirtiendo en una herramienta al servicio de los procesos de enseñanza más aprendizaje, de manera que está perdiendo esa concepción binaria por la que una formación era online o no, para integrarse de una forma mucho más transparente en los procesos educativos y de autoaprendizaje en función de las necesidades de los involucrados.

Para hacer este repaso se ha seguido la metáfora de generación de eLearning, haciendo mención a lo que diferentes autores han ido estableciendo a este respecto. En la experiencia desarrollada, se coincide con esta idea de generaciones, pero con el matiz de que las generaciones no se sustituyen unas a las otras, sino que la evolución y la madurez de las anteriores influyen en la creación de las nuevas. En este sentido se presentan tres generaciones, una marcada por la aparición en escena de los LMS muy centrada en estas plataformas y en los contenidos, una segunda marcada por la interacción y el factor humano gracias al desarrollo de la Web 2.0 y a la importancia del conocimiento abierto, y, finalmente, una tercera en la que se rompe con la hegemonía de los LMS para ir hacia ecosistemas tecnológicos de aprendizaje orientados tanto a nivel institucional o corporativo como individual dando soporte a aprendizajes formales e informales.

2.3. Revisión actualizada de los estilos de aprendizaje

Desde el CICEI se está apostando por un modelo de enseñanza aprendizaje que contemple la diversidad utilizando como diseño instruccional el basado en el diseño universal del aprendizaje, DUA. La diversidad de las aulas universitarias es cada vez mayor. Alumnos de diferentes edades, diverso origen cultural y social, variedad de situaciones personales y laborales, movilidad estudiantil, diferentes intereses y recursos, unido a la escasa, pero siempre en crecimiento, presencia de estudiantes con discapacidad en las aulas universitarias, ponen de manifiesto la necesidad que la Universidad tiene de articular nuevas propuestas que permitan responder a las variabilidad de perfiles y situaciones.

La llegada del Espacio Europeo de Educación Superior también ha supuesto un «impulso a los procesos de inclusión en la universidad, tanto en cuestiones de acceso como desde una perspectiva didáctica» (Zubillaga y Alba, 2013). Y así también lo exige la Ley Orgánica de Universidades (2007), que recoge no sólo la necesidad de hacer accesibles espacios, edificios, instalaciones y dependencias, sino también espacios virtuales y procesos. En definitiva, este nuevo escenario demanda cambios metodológicos que:

« (...) suponen la redefinición no sólo de políticas y actuaciones en materia de atención a la diversidad, sino también las pertenecientes al ámbito

tecnológico y de comunicación, con el fin de garantizar el acceso de toda la comunidad universitaria a los recursos y procesos digitales que la universidad impulse.» (Zubillaga y Alba, 2013).

Esta aproximación a la accesibilidad de productos y procesos implica contemplar los procesos educativos también desde esta perspectiva, fundamentalmente desde dos enfoques que, a pesar de compartir muchos de sus elementos, presentan cuestiones diferenciales: la educación inclusiva y el diseño universal. Si la educación inclusiva implica la articulación de un modelo didáctico y una teoría curricular en sí misma, el diseño universal es tan sólo una propuesta de actuación pedagógica, aplicable a una gran diversidad de modelos educativos, pero que no implica necesariamente un nuevo enfoque en la enseñanza, sino «una consideración de carácter proactivo hacia la diversidad de los estudiantes que es incorporada a la instrucción y la planificación» (Scott, McGuire y Shaw, 2003, citado en Seale, 2006).

Si bien la inclusión es un «tema especialmente tratado y estudiado en el contexto de la educación primaria y secundaria, [...] no en el de los estudios universitarios» (Castellana y Sala, 2006). La magnitud y complejidad de la estructura organizativa y académica de las instituciones universitarias, la diversidad de metodologías didácticas, las naturalezas de las diferentes disciplinas que se imparten, la escasa formación pedagógica de muchos de los profesores o la autonomía que tanto centros como docentes tienen en sus aulas y materias, son algunos de los elementos que configuran un contexto de aplicación del término «inclusión» diferentes del existente en el sistema escolar. Desde esta perspectiva, que abordar la inclusión en el ámbito universitario precisa de un enfoque más flexible y complejo de aplicar que en otros niveles del sistema educativa estrictamente escolar. La ya citada diversidad de las aulas universitarias genera la «necesidad de crear itinerarios educativos más flexibles en función de las necesidades pedagógicas y de los objetivos profesionales» (Company i Franquesa, 2005). El currículum debe recoger y responder a esta diversidad a través de un replanteamiento en las metodologías de planificación curricular, y si esta planificación se implanta de manera efectiva y bajo los parámetros del Diseño Universal para el Aprendizaje, sin duda facilitará la creación de currículos más inclusivos que mejoren de forma sustancial la experiencia educativa de las personas con discapacidad (Rose y Meyer, 2002).

El Diseño Universal (DU) es un paradigma que nació en la década de 1970 en el ámbito de la arquitectura, cuya premisa fundamental se encuentra en el diseño de productos y entornos accesibles atendiendo desde el principio a las posibles necesidades de los usuarios potenciales, incluyendo aquellos con discapacidades, de tal forma que estos puedan ser utilizados por todas las personas sin necesidad de adaptaciones posteriores específicas (CUD, 1997). El concepto de DU, acuñado por el arquitecto Ron Mace, fundador del Centro para el Diseño Universal (CUD), implica que aquellos productos diseñados para un colectivo también son utilizados por el resto de usuarios, incrementando la accesibilidad de todos. Mace y su equipo definieron siete principios para guiar el diseño de entornos, productos y servicios accesibles, que sirvieron de base para el desarrollo de posteriores planteamientos que pretendían trasladar y aplicar el paradigma del DU al ámbito educativo (Burgstahler, 2011, 2012a; Mc Guire, Scott y Shaw, 2006).

Los planteamientos más conocidos en este sentido se han desarrollado en el contexto norteamericano. Parece haber acuerdo en distinguir cuatro enfoques principales del DU en educación (Ruiz, Solé, Echeita, Sala y Datsira, 2012; Sala, Sánchez, Giné y Díez, 2014; McGuire et al., 2006), los cuales han ido evolucionando de forma casi simultánea en el tiempo adaptando los principios del CUD. En la Tabla 1 se recogen los cuatro enfoques, así como los trabajos de algunas de las instituciones más representativas que siguen dichos enfoques.

Tabla 1. Principales enfoques del DU en el ámbito educativo.

ENFOQUE	INSTITUCIÓN	PRINCIPIOS	REFERENCIA
Universal Design Learning	UDL Centro de Tecnología Especial Aplicada (CAST)	3 principios del UDL	Rose y Meyer, 2002
Universal Instructional Design	UID Georgian College Universidad de Guelph Universidad de Toronto en Scarborough	7 principios del UID a partir de los originales del CUD (1997) y de los principios de buena enseñanza de Chickering y	Bryson, 2003 Palmer y Caputo, 2003 Doyle y Dawson, 2004

		Gamson (1987)	
Universal Design for Instruction	UDI Centro en Educación Postsecundaria y Discapacidad (CPED) de la Universidad de Connecticut	9 principios del UDI a partir de los siete originales del CUD (1997)	Scott et al., 2003
Universal Design in Education	UDE Centro para el Diseño Universal en Educación (CUDE). Centro DO-IT	Ejemplos para aplicar el DU	Busgstahler, 2012b

Los cuatro enfoques comparten el objetivo de garantizar el acceso al aprendizaje de todos los estudiantes, incluyendo a aquellos con discapacidades, maximizando sus oportunidades de éxito; sin embargo, existen ciertas diferencias entre ellos. Con respecto a la naturaleza del enfoque, mientras que los modelos UID, UDI y DUA están focalizados en los procesos de enseñanza y aprendizaje, el UDE propone ampliar el campo de aplicación de los principios del diseño universal más allá de la instrucción, considerando otros productos y entornos que forman parte del proceso educativo, como por ejemplo las bibliotecas, laboratorios, servicios de estudiantes, etc. (Burgstahler, 2012b).

Las actuaciones y estudios llevados a cabo en el marco de los modelos UID, UDI y UDE se ciñen básicamente a la educación superior universitaria mientras que el enfoque DUA se encuentra presente en todos los niveles del sistema educativo. Probablemente, es este mayor campo de actuación lo que ha propiciado que el DUA sea el enfoque más extendido entre la comunidad educativa, y que se revele por tanto como un contenido de enseñanza fundamental en la formación de los futuros maestros, en la medida en que ofrece un marco educativo para responder a las necesidades y demandas de unas aulas cada vez más diversas desde todas las perspectivas y niveles educativos.

En las siguientes páginas se trata por lo tanto de responder a las siguientes cuestiones: ¿Cuáles son las claves que definen el Diseño Universal para el Aprendizaje? ¿En qué se basa su potencial de aplicación en los contextos educativos? ¿Qué rol tienen las tecnologías en su utilización en los procesos de enseñanza y aprendizaje desde este modelo? ¿Se trata de un modelo que puede aplicarse en el

contexto universitario para la formación de los docentes? ¿Es posible utilizar los principios del DUA en cursos universitarios impartidos con tecnologías?

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) es un enfoque teórico-práctico, propuesto por el (Center for Applied Special Technology) nació en 1984 con el objetivo de apoyar y mejorar el aprendizaje de todo el alumnado, facilitándoles el acceso al currículum tradicional y a los contenidos a través de tecnologías y materiales didácticos diseñados con funciones específicas (Rose y Meyer, 2002), diseñando currículos educativos flexibles y accesibles.

El marco del DUA descansa sobre tres pilares fundamentales (CAST, 2011; Rose y Meyer, 2002, 2000):

- Los últimos avances en neurociencia cognitiva, que explican la forma en que se comporta el cerebro durante el proceso de aprendizaje.
- Las teorías y prácticas educativas de éxito para reducir las barreras en el aprendizaje.
- El desarrollo de los medios digitales y tecnologías educativas, que permiten una mayor individualización de la enseñanza y flexibilidad en el aprendizaje.

El avance de las tecnologías en el ámbito de la neurociencia cognitiva ha permitido el desarrollo de investigaciones sobre cómo se produce el aprendizaje a nivel cerebral, poniendo de manifiesto dos cuestiones. Por un lado, que el aprendizaje es modular, distribuido, se produce en paralelo y es heterárquico (es decir, no jerárquico) (Rose y Meyer, 2000). Y por otro que, si bien existe un patrón general común a todas las personas en relación con la activación de módulos cerebrales y la distribución del procesamiento entre ellos que se manifiesta en las diferentes fases del aprendizaje, también existe una variabilidad individual que hace que no existan dos cerebros iguales y que, por tanto, el aprendizaje se produzca de manera distinta en cada persona, demostrando diferentes tipos de capacidades específicas.

Estas evidencias permitieron identificar tres redes cerebrales implicadas en el proceso de aprendizaje: de reconocimiento, estratégicas y afectivas (Rose, Harbour,

Johnston, Daley y Abarbanell, 2006), cada una de ellas con un rol diferente dentro de dicho proceso:

- Redes de reconocimiento: especializadas en percibir la información y asignarle significado.
- Redes estratégicas: especializadas en planificar, ejecutar y monitorizar las tareas motrices y mentales.
- Redes afectivas: especializadas en asignar significados emocionales a las tareas y estrechamente ligadas a la motivación y la implicación en el propio proceso de aprendizaje.

La identificación de las tres redes cerebrales y la diferente forma en que estas son utilizadas en función del alumno, llevó al CAST a formular los tres principios sobre los cuales se construye todo el marco del DUA (CAST, 2011, Versión en español, 2013):

1. *Proporcionar múltiples formas de representación de la información y los contenidos* (el *qué* del aprendizaje), puesto que las redes de reconocimiento de cada alumno funcionan de forma distinta, manifestándose en una amplia variedad de formas de percibir, procesar y comprender la información.

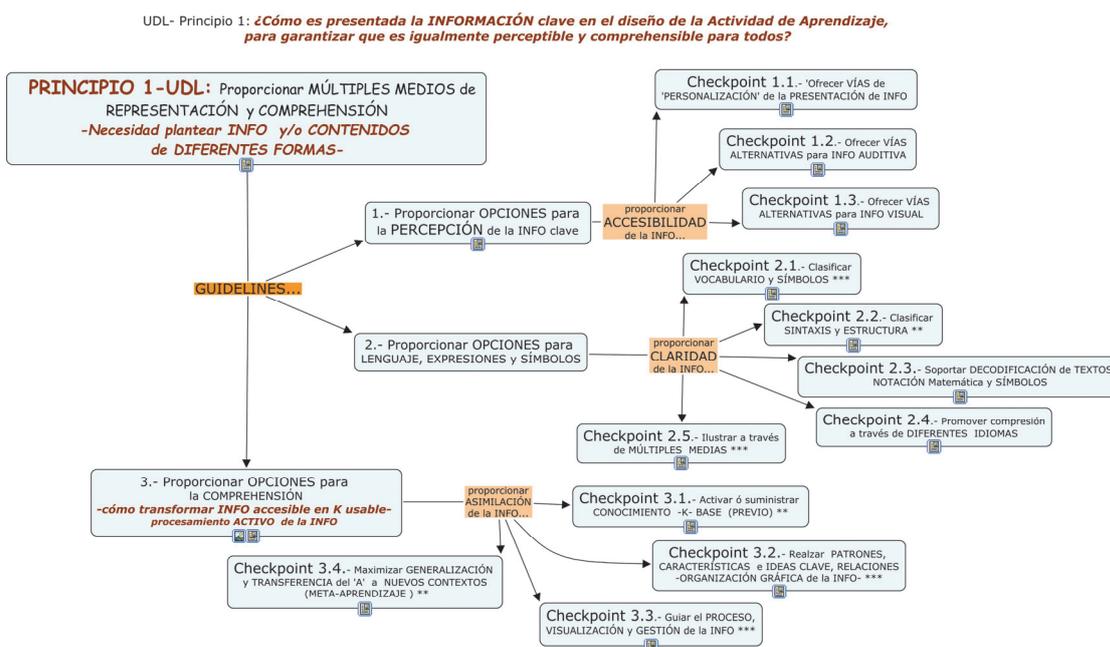


Figura 5. Primer principio del UDL (Enrique Rubio).

2. *Proporcionar múltiples formas de acción y expresión del aprendizaje (el cómo del aprendizaje)*, ya que los alumnos presentan habilidades organizativas y estratégicas diferentes en base al funcionamiento de sus redes estratégicas, lo que conlleva que cada uno sea más capaz de expresar lo que sabe de una forma que de otra.

UDL- Principio 2: *¿ Proporcionamos múltiples opciones para la Acción (física y estratégica) y Expresión, en el diseño de la Actividad de Aprendizaje?*

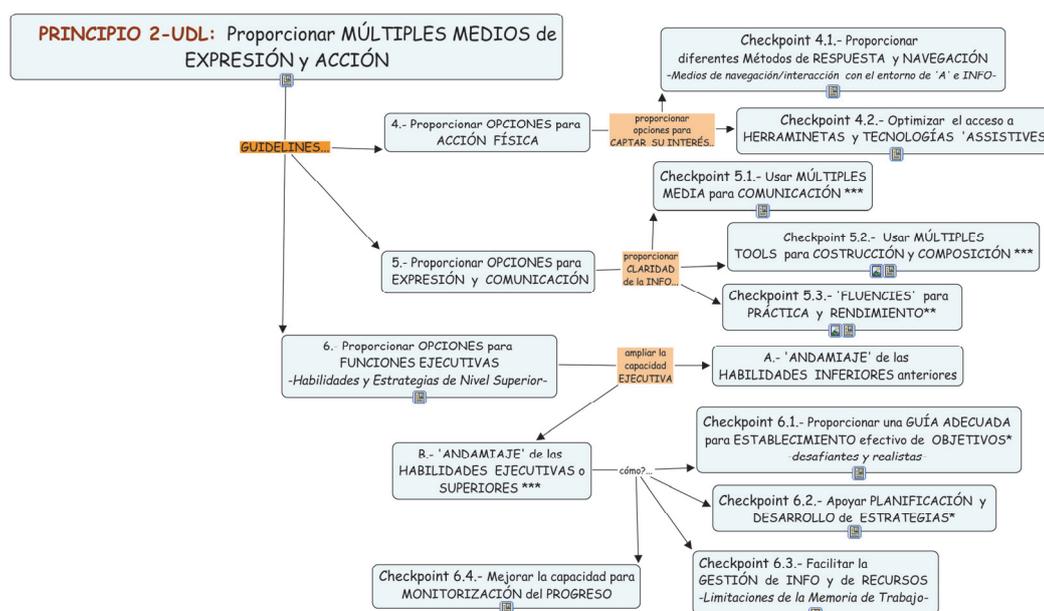


Figura 6. Segundo principio del UDL (Enrique Rubio).

3. *Proporcionar múltiples formas de implicación (el porqué del aprendizaje)*, de tal forma que se atiendan las diferencias en el modo en que los estudiantes se motivan y se comprometen con el propio aprendizaje, debidas al particular funcionamiento de las redes afectivas de cada uno.

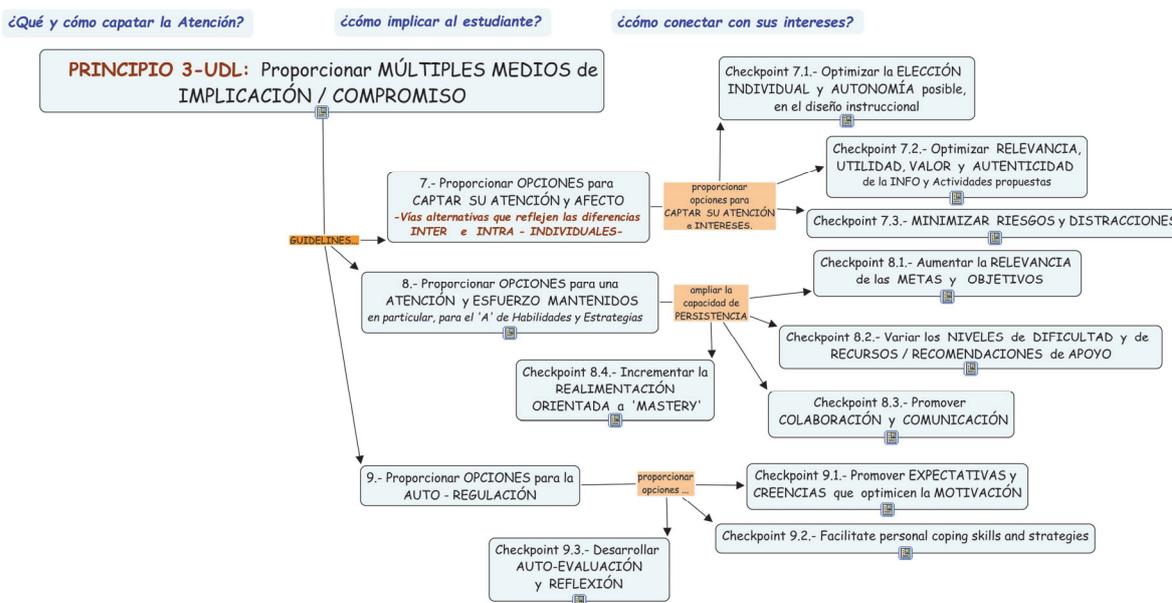


Figura 7. Tercer principio del UDL (Enrique Rubio).

A partir de dichos principios formulan nueve pautas con puntos de verificación que desarrollan cada uno de ellos (CAST, 2011, Versión en español, 2013), basados en teorías y prácticas educativas que han demostrado tener resultados positivos en el aprendizaje y en la atención a la diversidad del alumnado, como por ejemplo la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner, el concepto de andamiaje de Bruner, la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) de Vygotsky y otros métodos como la enseñanza recíproca o el aprendizaje cooperativo (Rose y Meyer, 2002; Jiménez, Graf y Rose, 2007).

El DUA propone aplicar estos tres principios en el proceso de diseño del currículum educativo para garantizar que éste sea accesible a todos y atienda de una manera efectiva la diversidad existente en el aula proporcionando múltiples opciones de representación, expresión e implicación al alumnado. Si bien puede ser una tarea ardua al comienzo, puede verse facilitada en gran medida mediante el uso de la tecnología educativa, gracias a la flexibilidad en el uso de la que puede dotarse a los medios digitales en contraposición a los medios tradicionales en formato impreso.

Las tecnologías han tenido un papel esencial en el desarrollo del DUA desde su origen. El uso de materiales digitales en las aulas puso de manifiesto dos evidencias clave que propiciaron las investigaciones y estudios que darían lugar al nacimiento del DUA. Por un lado, los estudiantes con discapacidades obtenían mejores resultados con

los medios tecnológicos que con los materiales tradicionales impresos; y por otro, al igual que ocurría en el ámbito arquitectónico, alumnos para quienes a priori no estaban diseñados dichos materiales también mejoraban su experiencia de aprendizaje al utilizarlos como recursos didáctico. Ante dichas evidencias, tomó fuerza la idea de que las dificultades de los estudiantes para acceder al aprendizaje podrían no tener tanto que ver con sus propias características y capacidades personales, como con la propia naturaleza inflexible de los materiales y métodos de enseñanza utilizados, que no conseguían responder a la amplia diversidad del alumnado.

Por tanto, hablar de DUA y no hacer alusión a la tecnología resulta casi imposible debido al importante papel que estas juegan en el enfoque. Gran parte de las referencias presentes en la literatura tratan DUA y tecnología como un tándem. Que la tecnología es casi un elemento fundamental en la aplicación del enfoque –si bien siempre subordinada al proceso didáctico-, parece no dar lugar a discusión alguna entre los expertos, sin embargo hay tres cuestiones que parece interesante estudiar a la hora de abordar el binomio DUA-Tecnología:

- ¿Es imprescindible la utilización de tecnologías para aplicar el DUA?
- ¿El uso de medios digitales garantiza la aplicación del enfoque DUA?
- ¿Las tecnologías necesarias para aplicar el DUA son tecnologías de asistencia?

Edyburn (2010) sostiene que la razón por la que es posible implementar el DUA en la actualidad y no hace cincuenta o setenta años es gracias a las tecnologías, las cuales proporcionan un alto grado de flexibilidad a la hora de presentar contenidos o en las formas en que permiten a los alumnos expresar lo que saben. Según este autor, si las tecnologías ya se consideran imprescindibles para gran parte de las actividades cotidianas de las personas, también deberían concebirse como imprescindibles para que los alumnos alcancen los objetivos de aprendizaje: «sugerir que el potencial del DUA se puede lograr sin tecnología es simplemente otra manera de mantener el statu quo».

Una posición menos radical parece mantener desde el CAST, los propios creadores del enfoque, para quienes los medios digitales no son la única forma de aplicar el DUA. Para el CAST, la tecnología, facilita enormemente la implementación del DUA, pero

a diferencia de posiciones anteriores, no es requisito indispensable para su aplicación. (CAST, 2011). Según ellos, la flexibilidad que aporta la tecnología, inherente al modelo en que el contenido digital es almacenado y transmitido, ofrece cuatro potencialidades a los medios digitales que facilitan la personalización del proceso de enseñanza aprendizaje (Rose y Meyer, 2002):

- *Versatilidad*: los medios digitales pueden almacenar y presentar la información y contenidos en diferentes formatos, así como combinarlos, para atender las necesidades de personas con discapacidades y enriquecer el aprendizaje de todos los alumnos. Así se puede presentar el mismo contenido en audio, texto o imágenes.
- *Capacidad de transformación*: al almacenar la información separando esta del formato en que se presenta, los alumnos pueden transformar dicho formato para adaptarlo a sus necesidades o preferencias, personalizando el contenido de aprendizaje. Cuestiones como ajustar el volumen de un audio o el tamaño del texto (transformaciones dentro de un medio) o transformar el texto en audio a través de un software text-to-speech (transformaciones entre medios), son las dos principales vertientes de esta potencialidad.
- *Posibilidad de «ser marcados»*: esta capacidad de marcar permite organizar el contenido según las necesidades de los estudiantes y las actividades a desarrollar (seleccionar sólo un tipo de contenido, marcar determinadas palabras, resaltar conceptos, eliminar partes, explicitar relaciones entre elementos, etc.).
- *«Posibilidad de generar conexiones»*: los contenidos pueden relacionarse entre ellos, trazando un mapa de recursos y apoyos complementarios al contenido de aprendizaje principal, favoreciendo el aprendizaje globalizado.

La segunda de las cuestiones, sobre si el uso de los medios digitales garantiza necesariamente la aplicación del enfoque DUA, las opiniones parecen converger. Son varios los autores y evidencias científicas que ponen de manifiesto que el mero uso de la tecnología no mejora el proceso de aprendizaje (Morra y Reynolds, 2010; Hattie, 2009), por lo que lo que es necesario planificar cuidadosamente cómo van a usarse los medios digitales para alcanzar los objetivos curriculares.

Por último, respecto a la relación entre DUA y tecnologías de apoyo, sí parece que existe unanimidad al respecto: las tecnologías a las que se refiere el DUA no son exclusivamente tecnologías de asistencia, aunque estas sean necesarias para garantizar la accesibilidad al aprendizaje de determinados alumnos. Así, Edyburn (2010) pone en relieve la diferencia entre el enfoque reactivo de uso de las tecnologías de asistencia – las que se usan para responder a una necesidad manifestada por un alumno concreto-, y el enfoque proactivo de uso de las tecnologías siguiendo el enfoque DUA -se ponen a disposición de todos los alumnos, de forma integrada, para que las utilicen cuando lo necesiten -. Las tecnologías de asistencia por tanto, no excluyen ni reemplazan la necesidad de apoyos tecnológicos cuyo fin sea proporcionar andamiaje al alumnado para mejorar su experiencia de aprendizaje, de acuerdo con los principios del DUA (CAST, 2011).

Por todo ello, la utilización del modelo del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) también ha sido objeto de atención en la enseñanza universitaria, en la atención a estudiantes con discapacidad, en la formación del profesorado, en la formación de los docentes de los niveles educativos no universitarios y, más recientemente, su aplicación al diseño de cursos basados o apoyados en entornos virtuales. La revisión de la literatura científica sobre DUA y utilización de las tecnologías en contextos universitarios muestra que los enfoques, usos, elementos implicados, así como el nivel de aplicación de las pautas en sus tres principios, difieren entre las diferentes experiencias, pero todas ellas evidencian la conveniencia de este enfoque didáctico en el contexto universitario y su adecuación como estrategia de atención a la diversidad en el mismo.

En relación a la enseñanza universitaria, TIC y DUA, trabajos como los de Yang, Tzuo, y Komara (2011), o Cheng (2013) entre otras, recogen propuestas basadas en las respuestas de estudiantes con necesidades especiales en relación a la utilización de recursos tecnológicos en las clases, el uso de Webquest como recurso didáctico en la formación de los docentes sobre DUA o las propuestas que a nivel institucional propone a sus docentes la Universidad de Connecticut. En todos ellos, centrándose en los aspectos relacionados con las TIC, las propuestas se centran en aspectos muy básicos del uso de las tecnologías pero que suponen una respuesta clara a la diversidad: disponibilidad del material de estudio en formato digital, ofrecer la posibilidad de

aumentar el tamaño de la letra en las presentaciones multimedia, permitir la realización de tareas con el ordenador, o la entrega de trabajos y pruebas de evaluación por correo electrónico; permitir el uso de las calculadoras durante los exámenes; dejar que los estudiantes graben las clases para facilitar su toma de apuntes; garantizar la disponibilidad de las presentaciones utilizadas durante las explicaciones, así como el uso de contrastes concretos de letra y fondo para favorecer la visibilidad (usar fondo azul o amarillo claro en lugar de colores como el blanco o negro); ofrecer métodos de enseñanza multimodal al presentar instrucciones u orientaciones; o proporcionar subtítulos en vídeo y/o películas, o crear espacio en Internet (Cheng, 2013).

Dentro del contexto nacional, como parte del proyecto DUALETIC (Alba et al., s/f, EducaDUA, 2012) se ha introducido el Diseño Universal para el Aprendizaje tanto en la formación inicial de los grados como en posgrado. En el primer caso, se han incluido contenidos del DUA en los programas de las asignaturas vinculadas con las tecnologías tanto en los grados de Maestro y Pedagogía en la Universidad Complutense de Madrid como la de Alcalá de Henares, y se ha incorporado este modelo en los contenidos de materias específicas de TIC y DUA dentro del Máster de Educación Especial de la UCM.

Uno de los trabajos pioneros en la presentación de resultados de la experiencia de utilización de los principios del DUA en un curso universitario es el realizado por Rose *et al.* (2006) en el curso impartido en la Escuela de Posgrado de Educación de Harvard (*Harvard Graduate School of Education*). El curso, no sólo versaba sobre el marco del Diseño Universal para el Aprendizaje, sus pautas e implicaciones educativas, sino que la dinámica práctica del mismo se articulaba desde los principios DUA que se enseñaban. La utilización de las tecnologías digitales en torno a los tres principios del DUA - para proporcionar múltiples medios de representación, expresión y participación en relación con todos los elementos del currículum – constituían los ejes sobre los cuales se organizaba toda la materia. Un elemento clave en este estudio fue la utilización de un blog o sitio web del curso, en el que los docentes ofrecían una serie de herramientas a los estudiantes para el acceso a recursos y materiales, así como la realización de actividades. En este espacio web se pusieron a disposición de los estudiantes los textos, lecturas, presentaciones y grabaciones en vídeo de las sesiones completas, con la finalidad de que estos elementos sirvieran de recurso para que los

estudiantes tuvieran acceso a la información a través de diferentes formatos y en cualquier momento. Desde los principios de multiplicidad de expresión e implicación en el aprendizaje, los estudiantes tomaban nota de las sesiones y publicaban y compartían las mismas con sus compañeros, desde los formatos que ellos elegían o con los que se sentían más cómodos trabajando (notas escritas, formatos web, fotografías, viñetas y dibujos, esquemas, etc.), lo que no sólo permitía ajustarse a las diferentes formas de comprender, interaccionar y expresar la información que recogían, sino que la «colección de apuntes» constituía una fotografía de la variabilidad de formas de aprendizaje que existía dentro del grupo.

Una de las líneas más desarrolladas dentro de este segundo grupo de investigaciones, son los trabajos que han desarrollado estudios relacionados en el marco de la formación on-line y que evidencian de manera clara la relación entre tecnología y DUA en el contexto universitario. Morra (2010) presenta los resultados de integrar los principios del DUA en sus cursos on-line en el ámbito de la formación en comunicación, tanto en los que utilizan un sistema mixto (*Blended Learning*) como aquellos que se desarrollan totalmente en entornos virtuales (*e-Learning*).

Bonguey (2012) presenta los resultados de la introducción de los principios DUA en el diseño y utilización de la plataforma *Blackboard* en un curso dirigido a estudiantes de Biología. En este estudio, la misma profesora utiliza dos grupo de estudiantes – control y experimental -, manteniendo en el primero de ellos los elementos de la plataforma que habitualmente utilizaba en sus cursos (apuntes del profesor, ejemplos de ejercicios, presentaciones de las clases y un enlace a los textos en un sitio web), correo electrónico y calificaciones), e introduciendo en un grupo experimental opciones de recursos disponibles en la plataforma vinculados a los principios DUA. En el caso del grupo experimental, con el fin de responder a los principios DUA se incluyeron nuevas secciones como se presentan a continuación en relación a cada uno de estos principios.

Analizando los trabajos de ambos autores, aparecen propuestas concretas de incorporación de elementos a los procesos de enseñanza en los entornos virtuales de aprendizaje, con los que se apoyan los tres principios propuestos por el DUA. Respecto al primero de ellos, «Proporcionar múltiples formas de presentación de la información», Bonguey (2012) introduce elementos relacionados con la posibilidad de

cambiar el tamaño del texto, la incorporación de información en formato auditivo y visual, glosarios, actividades o juegos para apoyar el aprendizaje, textos interactivos y espacios para participar en reuniones y discusiones en línea. Morra (2010) aprovecha el potencial de la plataforma en sus cursos para crear documentos con elementos que generen interactividad en la realización de las tareas: enlaces a recursos - incrustados en el texto y se identifican a través de sistemas de realzado-, que permiten acceder a información en diferentes formatos sobre los contenidos sobre los que están trabajando en esa tarea, etc. También se incorporan en relación a este principio los documentos de las presentaciones utilizadas en las clases, con audio en las presentaciones o vídeos con subtítulos.

Respecto al segundo principio DUA, «Proporcionar múltiples formas de expresión», Morra hace especial hincapié en el potencial o contribución de las tecnologías para proporcionar sistemas alternativos de expresión del aprendizaje, tanto acciones para interactuar con la información como para demostrar lo que saben o han aprendido. Bonguey (2012) lo refleja de forma concreta en el curso on-line donde aparecen como herramientas el correo electrónico, grupos de discusión on-line, reuniones virtuales, espacios de colaboración virtual, opciones para poder compartir la pantalla de los usuarios, capacidad para mostrar la pantalla del usuario, el acceso directo a los textos y sus funciones interactivas, menú detallado del sitio y la presentación de una visión general de cada unidad.

La evaluación es uno de los elementos del currículum que mayor impacto y posibilidades ofrece la utilización de tecnología, tanto en los procesos de elaboración del aprendizaje como en la expresión o comprobación de si se ha producido. El formato más extendido de evaluación, basado en un examen, resulta en muchos casos una barrera para expresar lo aprendido para muchos estudiantes, y en muchas ocasiones poco coherente con el tipo de aprendizaje o el proceso didáctico que se ha seguido. La utilización de una sola forma de evaluación no responde a la complejidad de los aprendizajes que se producen en un curso universitario, ni a la diversidad de los estudiantes que participan en el mismo. Es decir, que la forma de evaluación debe ser coherente con el tipo de aprendizaje a comprobar o demostrar. Así, si se busca como producto de aprendizaje elaborar un ejercicio escrito para comprobar el dominio del vocabulario escrito en inglés, no hay duda de que requiere que se realice desde la

modalidad escrita. Sin embargo, si el objetivo es comprobar si un estudiante es capaz de expresar las claves presentes en la obra de un pintor o director de cine, bien podrían utilizarse como formas de evaluación un vídeo, un póster o un texto, pero no necesariamente un examen escrito, que no sólo no es coherente con el aprendizaje a evaluar, sino que tampoco permite a los alumnos elegir aquel lenguaje o canal que ellos dominan para mostrar su aprendizaje. En este sentido, las propuestas de Morra (2010) se basan en proporcionar flexibilidad dando la oportunidad de que los estudiantes elijan entre múltiples maneras de completar las evaluaciones a realizar a lo largo del curso: pruebas, trabajos escritos, debates, tareas on-line, proyectos en grupo, *webquests*, documentos colaborativos on-line, etc., según la competencia o el contenido a evaluar.

En relación a los componentes del espacio en la plataforma on-line relacionados con el tercero de los principios DUA, «Proporcionar múltiples formas para la implicación y la motivación», el trabajo de Bonguey (2012) se incluyeron elementos como las áreas de colaboración, opciones para comunicarse en línea, un horario con la planificación de las reuniones virtuales, los objetivos de la asignatura, una sección organizada de los módulos que componen los contenidos del curso y su relación y jerarquía, actividades o juegos para el aprendizaje creados por los propios estudiantes, y ejercicios y prácticas con una función para recibir feedback. Dentro de este mismo principio, Morra (2010) enfatiza la importancia de aumentar las posibilidades de elegir y fomentar la autonomía de los estudiantes, proponiendo contratos de aprendizaje con los estudiantes, en los que los estudiantes seleccionan los objetivos de aprendizaje en los que quieren centrarse o temas en los que necesitan un mayor nivel de conocimiento, permitiéndoles personalizar sus metas dentro de los objetivos del curso, favoreciendo su implicación en determinadas tareas, la ampliación de algunos temas, y elegir desarrollar actividades individuales o de grupo, etc. Dentro del logro de los objetivos del curso es posible que haya diferentes formas de alcanzarlos y esta flexibilidad puede responder a la diversidad en las fortalezas y preferencias de los estudiantes.

El Diseño Universal, ya implantado en los diferentes ámbitos de nuestra sociedad, ha pasado a ser un elemento inspirador de modelos que buscan garantizar la accesibilidad a la educación de los estudiantes en todos los niveles educativos. El Diseño Universal para el Aprendizaje ofrece un marco didáctico idóneo para abordar

la diversidad en contextos universitarios: las características específicas que configuran este nivel del sistema educativo, la penetración tecnológica, así como la estructura organizativa y académica que la configura y la naturaleza de su práctica docente, hacen del Diseño Universal en enfoque pedagógico óptimo para dar respuesta a las múltiples necesidades que presentan hoy los estudiantes universitarios.

En la actualidad existen numerosas experiencias de introducción del modelo DUA en la Educación Superior, que cuentan con la valoración positiva por parte de docentes y estudiantes, si bien en la mayoría de ellas faltan elementos que permitan valorar los efectos o resultados de las mismas en los procesos de enseñanza y en el aprendizaje de los estudiantes. Algunos de los trabajos analizados ponen de manifiesto la desigual presencia de las tecnologías en el nivel universitario. Junto a demandas realizadas por estudiantes universitarios con necesidades especiales de utilización básica de tecnologías por parte de los docentes en el currículum, que les supondría facilitarles el aprendizaje de manera muy significativa, el discurso de muchos trabajos se está elaborando desde contextos en los que la presencia de apoyos virtuales es una realidad.

Si bien Diseño Universal para el Aprendizaje y Tecnología no son sinónimos, las experiencias de los docentes muestran que existe un vínculo indiscutible entre este modelo y la utilización de recursos tecnológicos para proporcionar respuestas flexibles en los contextos de aprendizaje universitario que respondan a la complejidad del aprendizaje y a la diversidad de los estudiantes. Aunque las tecnologías puedan considerarse un eje vertebrador de la aplicación del DUA en los contextos universitarios, la mera utilización de estos recursos no garantiza ni la aplicación de los principios del DUA, ni la atención a la diversidad. La relevancia de esta integración debe basarse en la toma de decisiones en el marco del diseño y del desarrollo del currículum.

En relación al primer principio del DUA, Proporcionar múltiples formas de presentación de la información, resulta pertinente incorporar recursos tecnológicos en la docencia universitaria, que permitan a los estudiantes acceder a la gran riqueza de información disponible sobre la complejidad de los aprendizajes que son objeto de estudio. La utilización de diferentes fuentes de información, en diferentes formatos y la posible utilización de soportes tecnológicos (vídeos, grabaciones de sonido, blogs, plataformas virtuales, etc.) contribuyen a enriquecer la información a la que pueden

acceder los estudiantes en la construcción de su aprendizaje, como garantizar que por alguna de estas vías tienen acceso a esa información.

En relación al segundo principio del DUA, Proporcionar múltiples formas de acción y expresión de los aprendizajes, los resultados de las experiencias en el contexto universitario muestran la facilidad con la que estudiantes y docentes diversifican las acciones a realizar con la información incorporando diferentes recursos tecnológicos a las actividades a realizar por los estudiantes como para realizar la evaluación, lo que responde a la riqueza que se deriva de la diversidad presente en los niveles universitarios y en la capacidad de los alumnos para demostrar sus aprendizajes a través de diferentes actividades y formatos.

Sobre la utilización del tercer principio del DUA, Proporcionar múltiples formas para la implicación y la motivación, las tecnologías tienen una posición privilegiada entre los estudiantes universitarios que las hacen atractivas por su relevancia cultural para las nuevas generaciones, a la vez que aportan un repertorio de recursos y herramientas que permiten por parte del docente y del estudiante, ajustar la tarea a las preferencias y fortalezas de los estudiantes para estudiar y persistir en esta tarea o para demostrar lo que han aprendido. La flexibilidad, la oportunidad de elegir son claves según este principio para responder a la diversidad de los estudiantes.

La amplia presencia del DUA en el marco escolar y vista la idoneidad de aplicación de este modelo en los contextos universitarios, este se presenta como un modelo didáctico valioso para ser utilizado en la formación de docentes. Así, no solo se asegura la atención a la diversidad en las aulas universitarias, sino que los futuros profesores integrarían por vivirlo en su propia formación un marco didáctico que pueden aplicar a su práctica docente futura. Además, dada la vinculación con la utilización de TIC permite la adquisición de competencias tecnológicas a los docentes.

La utilización del Diseño Universal para el Aprendizaje en la formación de los docentes en el ámbito universitario se perfila como una propuesta para que los docentes aprendan a dar respuestas educativas a la diversidad en las que las tecnologías están integradas como un elemento del currículum desde el marco de la educación accesible y de calidad para todos.

2.4. Learning Analytics

La investigación en Learning Analytics (analítica de aprendizaje), abreviado como LA, usa el análisis de datos para orientar las decisiones tomadas en cada etapa del sistema educativo. Mientras que los analistas en el ámbito empresarial usan los datos de consumo para dirigirse a los consumidores potenciales y personalizar la publicidad, las analíticas de aprendizaje hacen uso de los datos de los estudiantes para construir mejores aproximaciones pedagógicas, centrarse en las poblaciones de estudiantes en riesgo, y evaluar qué tipos de programas han sido más efectivos y cuáles deberían mantenerse orientados a mejorar los porcentajes de retención del estudiante (Long & Siemens, 2011).

Van Harmelen and Workman (2012) mencionan que tal como se aplica la analítica en el ámbito educativo está proporcionando avances medibles para el aprendizaje y la enseñanza, y ofrece la esperanza de la toma de decisiones basadas en evidencia, la acción y la personalización en diversas áreas de la educación. En esto, los beneficiarios son los estudiantes, profesores, departamentos, instituciones educativas y los interesados a niveles regionales y nacionales. Además definen a la analítica del aprendizaje como:

La aplicación de técnicas analíticas para el análisis de datos educativos, incluyendo datos sobre actividades para el estudiante y el maestro, para identificar patrones de comportamiento y proporcionar información útil para mejorar el aprendizaje y las actividades relacionadas con el aprendizaje (Van Harmelen & Workman, 2012).

Por ejemplo, los datos extraídos de un sistema de información del estudiante proporcionan datos demográficos, el rendimiento académico y la información de aptitud. El CMS (Content Management System) ofrece una visión de los esfuerzos relacionados con el curso del estudiante, proporcionando información de la interacción en tiempo real que permite la comparación con sus compañeros (Bromham & Oprandi, 2006; Govaerts et al., 2012; Mazzola & Mazza, 2012)

Las dos fuentes de datos se combinan para predecir la probabilidad de éxito de los estudiantes. Usando esta probabilidad, la institución puede decidir si tomar ciertas acciones, como invitar a un estudiante a una sesión de ayuda a través del correo

electrónico o proponer a un estudiante una reunión con un asesor. La autorregulación del aprendizaje (del inglés, Self-Regulated Learning, SRL) no es una habilidad mental o una habilidad de rendimiento académico; sino que es el proceso de auto-directiva por la que los estudiantes transforman sus capacidades mentales en habilidades académicas.

Zimmerman enumera tres fases de SRL:

- Fase de previsión, en esta se realiza el análisis y la automotivación, por tanto, es donde se crean los objetivos y estrategias de planificación.
- Fase de control de rendimiento, la cual comprende el autocontrol y auto observación, y es donde se aplican estrategias cognitivas y de aprendizaje.
- Auto-reflexión, comprende el auto juicio, la auto observación y la autoevaluación con el objetivo de realizar una auto reacción, en esta fase es donde se asigna la causa y el efecto de las acciones.

Zimmerman (2002) cree que todos pasan por estas fases a medida que se identifican los intereses personales, se administran los esfuerzos cognitivos para aprender, y se identifican las causas de las acciones.

El aprendizaje se percibe como una actividad que los estudiantes hacen por ellos mismos de una manera proactiva, más que como un evento encubierto que les ocurre en reacción a la enseñanza. La autorregulación se refiere a pensamientos auto-generados, sentimientos y comportamientos que están orientadas a alcanzar los objetivos (Farajollahi & Moenikia, 2011; Zimmerman, 2002).

Estos estudiantes son proactivos en sus esfuerzos por aprender, ya que son conscientes de sus fortalezas y limitaciones, y se guían por objetivos establecidos personalmente y estrategias relacionadas con la tarea. Estos estudiantes hacen seguimiento de su comportamiento en términos de sus objetivos y hacen auto-reflexión sobre su eficacia. Esto aumenta su autosatisfacción y motivación para seguir mejorando sus métodos de aprendizaje. A causa de su motivación superior y los métodos de aprendizaje adaptativo, los estudiantes autorregulados no solo son más propensos a tener éxito académico, sino a ver su futuro con más optimismo (Farajollahi & Moenikia, 2011; Zimmerman, 2002).

Chatti, Dyckhoff, Schroeder, & Thüs (2012) consideran que la analítica del aprendizaje (LA) se basa en áreas de investigación como la minería de datos para la educación (del inglés, Educational Data Mining, EDM) (Bhardwaj & Pal, 2012; Bienkowski, Feng, & Means, 2012; Romero & Ventura, 2010), sistemas de recomendación (del inglés, Recommended Systems), sistemas inteligentes de tutoría (del inglés, Intelligent Tutoring System, ITS), análisis de redes sociales (del inglés, Social Network Analysis, SNA) (Wasserman & Faust, 1994), entre otras. Además, considera LA como un término global genérico para describir un área de investigación del aprendizaje potenciado por la tecnología (del inglés, Technology Enhanced Learning, TEL) que se centra en el desarrollo de métodos de análisis y detección de patrones en los datos recogidos de los centros educativos y aprovecha los métodos para apoyar la experiencia de aprendizaje. En su trabajo propone la siguiente descripción del proceso de analítica del aprendizaje.

2.4.1. Proceso de la analítica de aprendizaje

En el proceso general de analítica, el procedimiento se inicia con la captura de datos sin sentido, los cuales después se transforman como información para permitir predicciones basadas en el conocimiento y, finalmente, tomar una decisión adecuada. Los datos son la base de cualquier análisis y, por tanto, para el caso de LA los datos educativos son muy importantes.



Figura 8. Proceso de la analítica del aprendizaje, modificado de (Chatti et al., 2012).

Como se ilustra en la Figura 8. Proceso de la analítica del aprendizaje, modificado de (Chatti et al., 2012), el proceso general de LA es un proceso iterativo que

generalmente consta de tres pasos, que se pueden encontrar también en procesos de EDM (García, E. et al., 2010; Romero, C. et al., 2008), Data Mining (Liu, 2006), analítica visual (Keim, D. et al., 2010). Estos pasos, que se describen a continuación, son la recolección de datos y pre-procesado, la analítica y la acción y, por último, el post-procesado de los datos.

Recolección de datos y pre-procesamiento.

El primer paso de LA es la recolección de datos de diferentes entornos y sistemas educativos. Estos datos pueden ser demasiado grandes y/o contener muchos atributos irrelevantes para el estudio y, por tanto, se requiere de un pre-procesamiento de los datos (también llamado como preparación de los datos). Este proceso permite la transformación de los datos en un formato y estructura adecuados para ser usados como datos de entrada en determinados métodos de LA.

Durante este proceso se pueden realizar varios y diversos pasos, como la limpieza, integración de datos, reducción de datos, modelado de datos, identificación de usuarios y sesiones, entre otros (Han & Kamber, 2006; Liu, 2006; Romero & Ventura, 2007). La adición de la etapa final de refinamiento se reconoce como un proyecto de auto mejora en el que el seguimiento del impacto de las decisiones tomadas es un esfuerzo continuo y los modelos estadísticos deben actualizarse continuamente (Elias, 2011).

Analítica y acción.

Sobre la base de los datos pre-procesados y en el objetivo del ejercicio de análisis, se pueden aplicar diferentes técnicas de LA para explorar los datos con la intención de descubrir patrones ocultos que pueden proveer nuevas pautas para tener una experiencia de aprendizaje más efectiva. Dentro de las técnicas de la fase de analítica, no solo se incluye la visualización y análisis de la información, sino también las acciones que se pueden tomar con respecto a esta información. La adopción de medidas es el objetivo principal de todo proceso de análisis. Dentro de las acciones se incluye, el seguimiento, el análisis, la predicción, la intervención, la evaluación, la adaptación, la personalización, la recomendación y la reflexión (Bienkowski et al., 2012).

Post-procesamiento.

Para lograr la mejora continua del ejercicio de analítica, el post-procesamiento es una pieza fundamental. Este además de refinar el conjunto de datos de salida del proceso puede implicar nuevos datos obtenidos de fuentes externas adicionales, la determinación de nuevos atributos necesarios para la siguiente interacción del proceso y la determinación de nuevos indicadores/métricas. Además de la posible modificación y refinamiento de las variables actuales del análisis o la elección de un nuevo método y/o técnica de analítica (Chatti et al., 2012)

Una definición de base para el análisis de aprendizaje es la que proporciona Learning Analytics and Knowledge (LAK), la conferencia anual en el ámbito de la analítica del aprendizaje:

El análisis del aprendizaje es la medición, recopilación, análisis y presentación de los datos sobre los estudiantes y sus contextos, con el objetivo de entender y optimizar el aprendizaje y los entornos en el que se produce (LAK, 2011).

Díaz and Brown (2012) por otra parte, definen la analítica del aprendizaje en términos de sus objetivos:

- Analizar datos múltiples y variados que están relacionados y producidos por los estudiantes.
- Tratar de monitorizar la actividad de aprendizaje y desarrollo y predecir los resultados del aprendizaje.
- Permitir tanto a los estudiantes como a los tutores la intervención para toma de decisiones sobre el aprendizaje.

Una vista basada en una fusión de las actividades y procesos, propósito y uso final de la analítica la presenta M. Brown (2011) lo que resulta bastante útil al desgarnar el concepto de LA:

- Recopilación de datos: esto supone el uso de programas, scripts y otros métodos para recopilar datos. Puede implicar datos de una sola fuente o de una variedad de fuentes, además puede conllevar grandes cantidades de datos. Los

datos pueden ser estructurados (por ejemplo, los registros del servidor) o no estructurados (por ejemplo, mensajes en los foros de discusión). El diseño específico de la actividad de recolección debe ser congruente con los objetivos del proceso de LA.

- **Análisis:** a los datos no estructurados generalmente se les da algún tipo de estructura antes del análisis. Los datos se someten a una combinación adecuada de análisis cualitativo y cuantitativo. Los resultados del análisis se presentan mediante una combinación de visualizaciones, tablas, gráficos y otros tipos de visualización de la información.
- **Aprendizaje estudiantil:** este objetivo principal es el que distingue a la analítica del aprendizaje de otros tipos de analítica. Los procesos de LA se centran en el aprendizaje de los estudiantes: lo que los estudiantes están haciendo, dónde están invirtiendo su tiempo, a qué contenidos están accediendo, la naturaleza de su discurso, cómo están progresando, y así sucesivamente a nivel individual o de un grupo de estudiantes que trabajan juntos.
- **Audiencia:** la información que un proceso de LA aporta puede ser utilizarse para:
 1. Informar a los instructores.
 2. Informar a los estudiantes.
 3. Informar a los equipos de gestión.

Los tres grupos comparten los informes que permiten las intervenciones apropiadas. Por lo general (1) y (2) posibilitan las intervenciones a nivel de curso, mientras que (3) informa de las intervenciones a nivel departamental, de centro e institucional. Los tipos de datos y análisis utilizados dependen de la audiencia objetivo.

- **Intervenciones:** la razón de realizar procesos de LA es permitir las intervenciones adecuadas a nivel individual, departamental o institucional. La analítica del aprendizaje puede hacer más que simplemente identificar a los estudiantes en riesgo. Mediante el análisis de los rastros digitales que generan los estudiantes al participar en todos los aspectos de un curso, es posible observar el progreso del estudiante en etapas específicas y en las actividades de un curso. El potencial de los procesos de LA radica en ser capaz de indicar

lo que está y lo que no está funcionando en un nivel mucho más fino de granularidad que nunca, incluso cuando un curso está transcurriendo (M. Brown, 2011).

2.4.2. Modelos de referencia para Learning Analytics

2.4.2.1. Modelo de Greller & Drachsler

Una vez definida y desgranados la definición y elementos de un proceso de LA es importante exponer el modelo de referencia, donde se destacan los participantes, los interesados y las restricciones y responsabilidades para la construcción de LA. Greller and Drachsler (2012) proponen un modelo de referencia. Con este marco se da por supuesto que los diseñadores responsables de los procesos analíticos no solo implementarán lo que es técnicamente posible hacer y está legalmente permitido (o por lo menos que no esté prohibido), pero teniendo en cuenta de manera integral los resultados de los grupos de interés y, aún más importante, las consecuencias para los interesados, es decir, la gente que suministra los datos (véase la Fig. 9). Se presentan los elementos de forma genérica, con seis dimensiones, dado que es un modelo de referencia y tiene el objetivo de ser más abstracto.

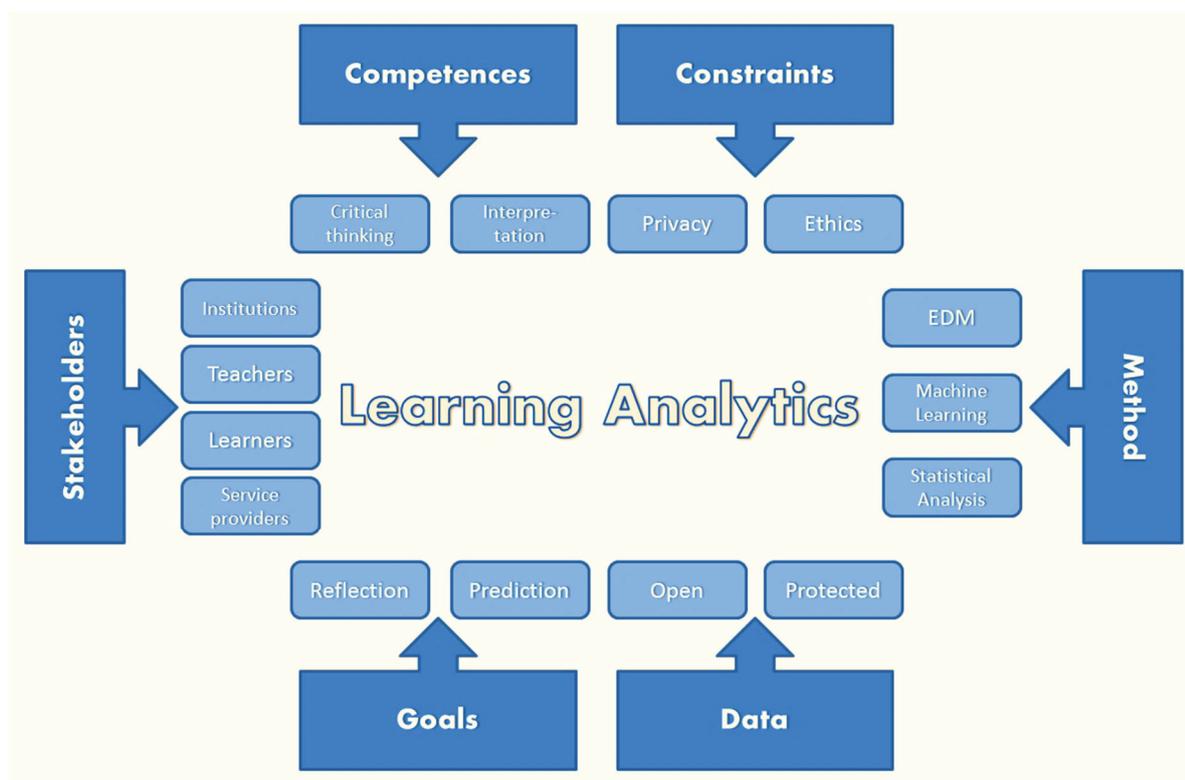


Figura 9. Dimensiones críticas de la analítica del aprendizaje (Greller & Drachsler, 2012).

Las seis dimensiones son:

1. Partes interesadas (Stakeholders)
2. Metas u objetivos (Goals)
3. Datos educativos (Data)
4. Métodos y tecnologías (Method)
5. Restricciones (Constraints)
6. Competencias (Competences)

1.- Partes interesadas o actores del análisis del aprendizaje.

Distinguimos dos tipos de partes interesadas:

- Los sujetos/titulares de los datos
- Los clientes de los datos.

Los sujetos de los datos son las acciones de las personas que están siendo analizadas, mientras que los clientes de datos son los que se benefician del análisis.

Ambos tipos de partes interesadas se puede llenar con cualquier persona o grupos, e incluso organizaciones enteras. Para que el análisis del aprendizaje cumpla su papel, por lo general los sujetos de los datos serían aprendices o grupos de aprendices, tales como clases. Sin embargo, cuando pensamos en organizaciones de aprendizaje, también podemos abarcar toda una institución o empresa. En la práctica, esto significa que las acciones del aprendiz y el progreso se capturan registran y analizan.

Los clientes de datos son las personas que reciben la información que el análisis revela. En un ejemplo práctico típico, los profesores serían los clientes de los datos, para que puedan ver cómo están progresando sus estudiantes. En otro caso de uso, los estudiantes pueden ver su propia información, para que puedan reflexionar sobre sus actividades.

2.- Objetivos del análisis del aprendizaje

El análisis del aprendizaje, dependiendo del diseño de aprendizaje en sus nuevas formas, servirá a un gran número de objetivos y metas de aprendizaje. Es importante diseñar el proceso de análisis con los objetivos bien claros.

Dos diferencias fundamentales en los objetivos son la reflexión y la predicción (relación con las técnicas del “análisis predictivo”). El primero permite a los estudiantes mirar su propio desempeño y ver cómo lo están haciendo (lo auto que comentaba más arriba), mientras que el segundo trata de predecir lo que podría hacer después. Esto es especialmente útil para personalizar la experiencia de aprendizaje, por ejemplo, mediante la sugerencia de los materiales de aprendizaje personales o trayectorias de aprendizaje, con base en lo que los aprendices ya saben.

Un ejemplo práctico comparable para los objetivos reflexivos sería una herramienta para la pérdida de peso que muestre el consumo diario de calorías en base a lo que se come y bebe. Con el uso de un panel de aprendizaje, la información sobre el consumo de calorías puede informar al usuario sobre cómo lo está haciendo en relación con el objetivo de perder peso.

3.- Datos educativos

Los conjuntos de datos educativos son fundamentales para el análisis del aprendizaje. Cualquier resultado reflejará los datos en que se basa. A partir de los datos en bruto, que a menudo no son fáciles de leer (se debe tener competencia en visualizar y ver resultados “invisibles” u ocultos como pasa en un grafo social), las herramientas de análisis están extrayendo información significativa que se pueda presentar al usuario. Aparte de cuadros estadísticos, visualizaciones ricas a menudo se utilizan para presentar los resultados y la información para el usuario final.

Hay diferentes tipos de conjuntos de datos de los cuales los más importantes son los siguientes:

- Datos personales: datos sobre el individuo, tales como nombre, dirección, edad, etc.
- Datos de interacción: datos sobre el comportamiento del usuario en el sistema, que pueden incluir mensajes en los foros, clasificaciones de estrellas, etc.
- Datos de navegación: datos de navegación del usuario en el sistema, que enlaces siguió, mapas de calor/riesgo, etc.
- Datos relacionales: conexiones relacionadas con el usuario: amigos, seguidores, a quién sigue, los recursos relacionados, etc. Técnicas de Análisis de Redes Sociales (ARS).

- Datos de contexto: datos que muestran el contexto el usuario está actualmente en: datos de ubicación, datos de sensores (movimiento, velocidad, etc.), etc.
- Datos textuales: textos creados por los propios aprendices que son evaluados con técnicas de minería de forma transparente. Es lo que llamamos el Text Mining.

Los diferentes tipos de datos pueden disfrutar de diferentes niveles de protección y apertura. Los datos personales, por ejemplo, están legalmente protegido por las leyes de protección de datos. Los contextuales y relacionales pueden estar sujetos a normas de privacidad.

Apertura de los datos

Un punto de debate actual es la apertura y la disponibilidad de los datos educativos. La apertura de los datos es importante para compartirlos entre los investigadores con el fin de probar y confirmar los experimentos en diferentes entornos. La anonimización es un método que admite el intercambio de datos.

Cuestiones técnicas para el intercambio de datos son las siguientes:

- Formato de datos: los formatos estandarizados son más fáciles de compartir y reutilizar
- Historial de la versión: ¿cómo un cambio afecta al conjunto de datos en el tiempo?
- Descripción de los datos: ¿cuál fue el propósito de recoger el conjunto de datos? ¿cómo se usaron los datos?
- Metainformación: autor, herramienta del colector, etc. Esta información es importante para hacer búsquedas en bases de datos

4.- Análisis de métodos de aprendizaje

Hay que tener en cuenta la focalización de la investigación, aunque se puede usar y mezclar diferentes formas y maneras de forma algorítmica. Como parte del marco es de destacar que el método respectivo elegido (teoría, tecnología, algoritmo) determinará los resultados. Cada método incluye temas complejos relacionados con la precisión y el sesgo.

Los problemas de precisión pueden afectar a la aceptación por parte de los usuarios del servicio que se proporciona. En términos generales, un resultado preciso al 70% puede ser excelente desde un punto de vista técnico, pero insuficiente desde el punto de vista del usuario. Por otro lado, si aún no hay ningún servicio disponible comparable, los usuarios podrían apreciar un nuevo servicio incluso si su exactitud no es 100%.

El sesgo incluye los supuestos que un desarrollador utiliza sobre sus usuarios. El sesgo está inherentemente diseñado en todos los sistemas, pero afectará a los resultados. Los usuarios tienen que ser conscientes del sesgo que muestra el sistema. A veces, los controles de calibración y el control de usuario pueden aliviar algunos de los sesgos.

5.- Restricciones

En la dimensión “Restricciones” incluimos los aspectos que limitan la aplicación del beneficio del análisis del aprendizaje. Los problemas que pueden impactar directa o indirectamente a la aceptación o el efecto de los servicios del análisis del aprendizaje. Algunas de las limitaciones son las barreras (por ejemplo, las normas legales), otras son cuestiones más suaves que se relacionan con las preferencias de una persona (por ejemplo, los niveles de tolerancia) y disposición.

Los temas principales de esta dimensión son:

- Requisitos legales
- Privacidad
- Ética

Requisitos legales

Las restricciones legales en materia de análisis del aprendizaje son, por ejemplo, la protección de datos y los derechos de autor. Los datos que identifican a una persona están estrictamente protegidos en la mayoría de países occidentales, y el acceso a estos datos tiene que ser solicitada específicamente por la persona en cuestión. Los derechos de autor y la propiedad intelectual (IPR), por otro lado, limitan el intercambio de conjuntos de datos recogidos por herramientas propietarias. De hecho, la comunidad

de intercambio de datos está investigando posibles maneras de aplicar licencias de distribución de conjuntos de datos para hacerlos reutilizables más ampliamente.

Privacidad

El análisis del aprendizaje y otros servicios de datos plantean serias dudas acerca de la privacidad de las personas. Aunque no protegidos tan rotundamente como los datos personales, el derecho a la privacidad es un principio fundamental para una sociedad democrática. Las regulaciones de privacidad incluyen entre otras cosas, el derecho a ser dejado solo o el derecho a formar su propia opinión. Dado que las tecnologías cada vez más recogen datos sobre el paradero, la conducta y los sentimientos de las personas, se perciben cada vez más como intrusión en la vida privada. A medida que la economía de datos evoluciona, tenemos que hacer la pregunta: ¿quién posee los datos de acciones y pensamientos de una persona?

Ética

Aplicar el análisis del aprendizaje en beneficio del aprendiz y otras partes interesadas, puede ser el objetivo original de los diseñadores del sistema, pero no hay garantía de que esto esté sucediendo realmente en la forma prevista. Ya que el análisis de los datos revela información acerca de personas o grupos de personas con características similares, puede dar lugar a prejuicios y discriminaciones confirmados en lugar de ayuda y apoyo. No hay forma real de proteger contra la información acerca de que una persona esté siendo utilizada como un mecanismo para ejercer presión con el fin de manipular en cierto comportamiento. Por lo tanto, tenemos que ser conscientes de que la libertad personal y la creatividad pueden sufrir.

6.- Competencias

El despliegue beneficioso de servicios de análisis del aprendizaje requiere algunas competencias de alto nivel en el grupo de usuarios objetivo. Los resultados no deben tomarse superficialmente, cuestionados críticamente. La evaluación de los resultados presentados, que a menudo se sitúan en una interfaz agradable y brillante, no es fácil, sobre todo porque los métodos subyacentes no son transparentes en los resultados. Para aclarar este punto, tomemos el ejemplo presentado con el número 4. Esto puede ser el resultado de una adición ($2 + 2$), resta ($6 - 2$) o incluso un nivel de cálculo más alto (2 al

cuadrado). Aún es más irritante si el resultado se basa en un cálculo erróneo (5-3, por supuesto, no es igual a 4). Así que ser crítico y exigente en cuanto a la forma en que se obtienen los resultados nunca es malo.

Entre las competencias clave necesarias para el uso beneficioso del análisis del aprendizaje están las siguientes:

- Habilidades de pensamiento crítico
- Habilidades de evaluación
- Alfabetización digital
- Autodirección y autoaprendizaje

2.4.2.2. Modelo de Chatti

El marco de referencia tiene la intención de ser una guía y un descriptor de las zonas problemáticas. Por tanto, puede referenciarse como un "marco de diseño" que puede y debe utilizarse para el diseño de servicios de LA desde una perspectiva integradora.

En este mismo sentido Chatti et al. (2012) describen un modelo de referencia para LA basado en cuatro dimensiones que identifica diversos retos y oportunidades de investigación en el área de LA en relación con cada dimensión. Como se representa en la Fig. 10, las cuatro dimensiones del modelo de referencia propuesto para LA son:

- ¿Qué?: ¿Qué tipo de datos reúne el sistema para su análisis?
- ¿Quién?: ¿Quién participa en el proceso análisis?
- ¿Por qué?: ¿Por qué se requiere el sistema de análisis de los datos recogidos?
- ¿Cómo?: ¿Cómo funciona el sistema para realizar el análisis de los datos recogidos?

Algunos usos potenciales de las aplicaciones de LA proporcionan apoyo a:

- Identificar a los estudiantes en riesgo a fin de proporcionar intervenciones positivas diseñadas para mejorar la retención.
- Brindar recomendaciones a los estudiantes en relación con el material de lectura y actividades de aprendizaje.
- Detectar la necesidad de mejoras pedagógicas y medir los resultados de estas.
- Adaptar la oferta de cursos.

- Identificar los profesores que tienen un buen desempeño y los profesores que necesitan ayuda con los métodos de enseñanza.
- Ayudar en el proceso de reclutamiento de estudiantes.

El informe Horizon del New Media Consortium (Johnson et al., 2011) ofrece una definición más completa:

Analítica del aprendizaje se refiere a la interpretación de una amplia gama de datos producidos por y recopilados a favor de los estudiantes con el fin de evaluar su progreso académico, predecir el rendimiento futuro y los posibles problemas puntuales. Los datos se obtuvieron de las acciones explícitas estudiantiles, tales como completar las tareas y tomar los exámenes, de las acciones tácitas, que incluyen las interacciones sociales, actividades extracurriculares, mensajes en foros de discusión y otras actividades que no son evaluadas directamente como parte del progreso educativo del estudiante" (Johnson et al., 2011).

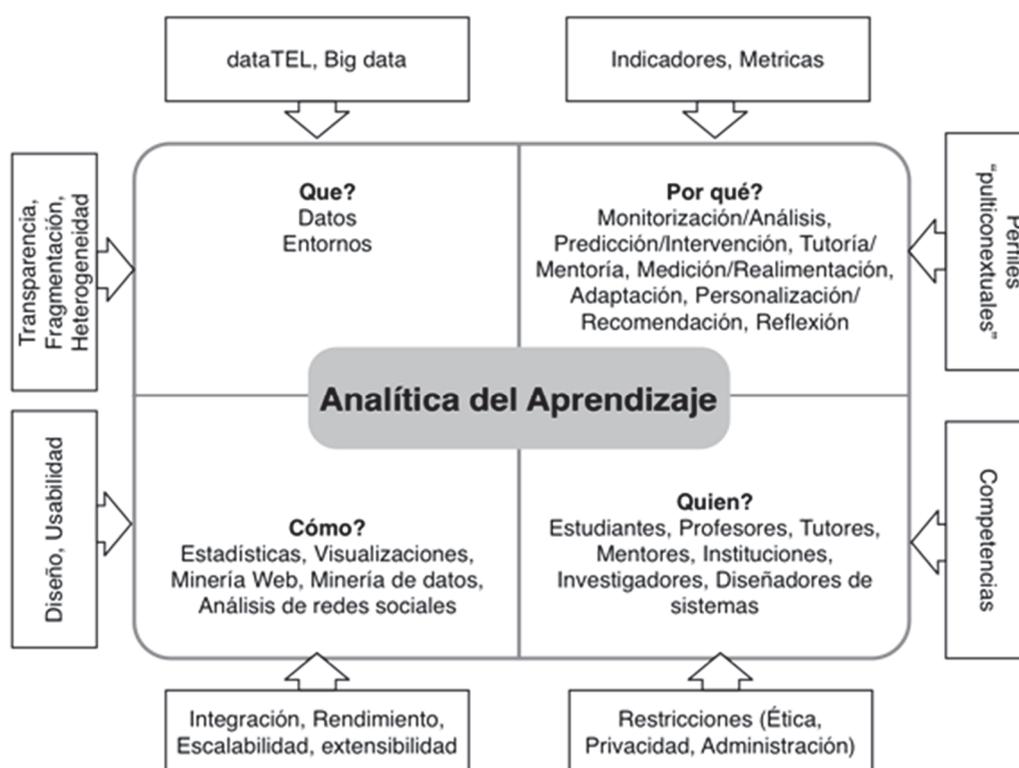


Figura 10. Modelo de referencia para la analítica del aprendizaje, modificado de (Chatti et al., 2012).

El objetivo de la analítica del aprendizaje es permitir que los profesores y los centros educativos adapten las oportunidades educativas al nivel de las necesidades y capacidades de cada estudiante de la manera más rápida posible. La promesa de la

analítica del aprendizaje es la de aprovechar el poder de los avances en la minería de datos, la interpretación y modelado para mejorar la comprensión de la enseñanza y el aprendizaje, y para adaptar la educación individualmente a los estudiantes con una mayor eficacia.

Todavía en sus primeras etapas, el análisis del aprendizaje responde a las peticiones de responsabilidad en los campus y su objetivo es aprovechar la gran cantidad de datos producidos por los estudiantes en las actividades académicas. Estos análisis se basan de forma intensa en la teoría del aprendizaje y prestan mucha atención a los elementos de la enseñanza en el momento de la participación online (Ferguson & Buckingham Shum, 2012b).

Los enfoques de la analítica que pueden ser clasificados de esta manera incluyen intrínsecamente formas de analítica social: analítica de las redes sociales y analíticas del discurso (De Liddo, Buckingham Shum, Quinto, Bachler, & Cannavacciuolo, 2011; Ferguson & Buckingham Shum, 2011). La analítica del discurso es un añadido al conjunto de herramientas de la analítica del aprendizaje relativamente reciente, sin embargo, se basa en un amplio trabajo previo en áreas como diálogo exploratorio (del inglés, Exploratory Dialog) (Ferguson & Buckingham Shum, 2011; Littleton & Whitelock, 2005; Mercer, 2000; Mercer & Wegerif, 1999) el análisis semántico latente (del inglés, Latent Semantic Analysis) (Landauer, T. et al., 1998b; Landauer, T. et al., 1998a) y la argumentación asistida por ordenador (del inglés, Computer Supported Argumentation) (Rider & Thomason, 2008).

Los modelos se crean en algún punto en el tiempo para realizar analíticas o sistemas de predicción y apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje; pero, dado que las maneras en que la transmisión de la información en la educación se han estado manteniendo en cambios constantes tanto en género como en número y, por tanto, son cambiantes los factores que influyen en los modelos de predicción y por ende, es importante a la hora de la toma de decisiones que un estudiante/profesor o administrador puede y/o debe decidir que el modelo es inexacto en el momento presente y tomar una acción no justificada por los modelos analíticos que se utilizan. Esta circunstancia se debe permitir, pero también se deben registrar dichas circunstancias para tenerse en cuenta en los modelos nuevos o para mejorarlos.

Para M. Brown (2012) la recolección, la estandarización y el modelado de datos son solo una parte de cualquier sistema de producción, para el análisis y los datos derivados de una analítica se necesitan presentar a los usuarios de una manera eficaz y viable. Visualización y presentación de informes son los elementos que hacen la inteligencia del LA verdaderamente viables, ya que hacen visibles los patrones en los datos. Esto permite a instructores, asesores y estudiantes tomar las medidas adecuadas. Algunas de las disciplinas que contribuyen a la visualización son el diseño gráfico y la visualización de la información, la cartografía, la informática, la psicología y la estadística (M. Brown, 2012).

Para los educadores y los investigadores, las analíticas del aprendizaje han sido cruciales para obtener una mayor evidencia acerca de la interacción de los estudiantes con textos online y materiales de enseñanza informatizados. Los estudiantes están empezando a experimentar los beneficios de las analíticas del aprendizaje en la medida que se involucran en plataformas que utilizan datos específicos suyos para desarrollar sistemas alineados con sus necesidades de aprendizaje.

Tabla 2. Definiciones conceptuales y funcionales de diversos tipos de analítica (Van Barneveld et al., 2012).

Término	Definiciones	Nivel
Analítica	“Son los procesos de evaluación y análisis de datos que nos permiten medir, mejorar y comparar el desempeño de individuos, programas, instituciones o empresas, grupos de organizaciones y/o industrias enteras” (D. M. Norris, Baer, & Offerman, 2009a)	Institución Departamento Instructor Estudiante
	“Es el proceso de toma de decisiones basada en datos, utilizado para comunicar decisiones a todos los niveles de la empresa” (Ravishanker, 2011)	Institución Departamento Instructor Estudiante
Analítica de negocios	“La categoría entera se refiere simplemente a utilizar datos y análisis para entender y administrar los negocios efectivamente, esto, en contraposición a la simple acción de capturar las direcciones de los consumidores o mantener un seguimiento de los balances vacacionales de los empleados o ese tipo de transacciones” (Hopkins, 2010)	Institución (Empresa)

<p>Analítica de negocios</p>	<p>“La analítica de negocios (<i>Business Analytics</i>, BA) es la práctica de la exploración metódica e iterativa de los datos de una organización haciendo énfasis en el análisis estadístico. BA se utiliza en compañías comprometidas con la toma de decisiones basadas en datos. BA se utiliza para ganar conocimiento a partir de información relacionada con decisiones de negocios y puede ser utilizada para automatizar y optimizar procesos de negocios. Las compañías orientadas al manejo de información tratan sus datos como un activo común y lo potencian como una ventaja competitiva” (Rouse, 2010)</p>	<p>Institución (Empresa)</p>
<p>Analítica académica</p>	<p>“Las iniciativas tempranas de analítica académica buscan predecir e identificar las dificultades académicas en los estudiantes, permitiendo a los profesores y tutores actualizar o reformular los métodos de aprendizaje-enseñanza o proveer instrucciones dirigidas a necesidades específicas de aprendizaje” (John P. Campbell et al., 2007)</p>	<p>Estudiante</p>
	<p>“Se enfoca en aspectos académicos, principalmente el acceso a los estudiantes, asequibilidad y éxito” (D. M. Norris et al., 2009a)</p>	<p>Estudiante</p>
	<p>“Es el término imperfecto equivalente a Inteligencia de Negocios (<i>Business Intelligence</i>, BI), el cual esencialmente describe el uso de tecnología de la información para apoyar la toma de decisiones operacional o financiera” (Philip J. Goldstein & Richard N. Katz, 2005)</p>	<p>Institución</p>
<p>Analítica académica</p>	<p>“Consiste en combinar datos con técnicas estadísticas y modelos predictivos para apoyar a los profesores y tutores en el proceso de determinar que estudiantes enfrentan dificultades académicas, permitiéndoles intervenir para ayudarlos a alcanzar resultados exitosos” (John P. Campbell & Oblinger, 2007)</p>	<p>Instructor Estudiante</p>
	<p>“Es la minería de datos en sistemas que apoyan la enseñanza y el aprendizaje para aportar actualización, tutorial o intervención dentro del ambiente de aprendizaje” (Campbell et al., 2007)</p>	<p>Instructor Estudiante</p>
	<p>“El proceso de proveer a las instituciones de educación superior con los datos necesarios para responder a los desafíos de reporte y toma de decisiones que enfrentan las universidades contemporáneas” (Dawson, McWilliam, & Pei-Ling Tan, 2008)</p>	<p>Institución Departamento</p>

	<p>“Se puede referir de manera amplia a la toma de decisiones basadas en datos a nivel universitario o de instituto con propósitos operacionales, pero también puede ser aplicado a aspectos de enseñanza y aprendizaje en estudiantes” (Baepler & Murdoch, 2010)</p>	<p>Institución Instructor Estudiante</p>
	<p>“Puede identificar e incluso predecir cuáles estudiantes se encuentran en riesgo en un curso particular”(Fritz, 2009)</p>	<p>Instructor Estudiante</p>
<p>Analítica de aprendizaje Academia</p>	<p>“Es la interpretación de un amplio rango de datos producidos y recopilados sobre un grupo de estudiantes con el propósito de evaluar el progreso académico, predecir su desempeño futuro y detectar diferentes aspectos potenciales”(Johnson, Adams, & Cummins, 2012)</p>	<p>Institución Estudiante</p>
	<p>“Es el uso de modelado predictivo y otras técnicas de analítica avanzada para mejorar los recursos instruccionales, curriculares y de apoyo con el fin de alcanzar objetivos específicos de aprendizaje.” (Bach, 2010) (n.b. Bach presenta la analítica de aprendizaje y la analítica académica como sinónimos)</p>	<p>Departamento Estudiante</p>
	<p>“Ofrece la posibilidad a los estudiantes y escuelas de adaptar sus oportunidades educacionales al nivel de cada estudiante en función de su habilidad y necesidades.” (Johnson et al., 2012)</p>	<p>Estudiante</p>
	<p>“Puede ser utilizado para evaluar currículo, programas e instituciones” (Johnson et al., 2012)</p>	<p>Institución Departamento</p>
<p>Analítica de aprendizaje Academia</p>	<p>“Es el uso de modelos y datos para predecir el progreso y desempeño de los estudiantes y la habilidad para tomar acciones basadas en esa información” (Analytics, 2013)</p>	<p>Estudiante</p>
	<p>“Es la recopilación y análisis de datos de uso asociados con el aprendizaje de estudiantes para observar y entender conductas y comportamientos de aprendizaje con el propósito de facilitar una intervención adecuada” (M. Brown, 2011)</p>	<p>Estudiante</p>
<p>Analítica de Aprendizaje Industria</p>	<p>“El estudio del impacto de la enseñanza y aprendizaje en quienes lo reciben” (Moore, 2005)</p>	<p>Estudiante</p>
	<p>“Recopilación de entradas de múltiples bases de datos, cuando en conjunto con las interrogantes adecuadas pueden, extraer datos y crear una representación en tiempo real de las métricas de entrenamiento de una organización” (Hartley, 2004)</p>	<p>Institución Departamento</p>

	<p>“Un conjunto de actividades que una organización realiza para apoyar el entendimiento de las mejores estrategias para entrenar y desarrollar empleados y consumidores” (Berk, 2004)</p>	<p>Institución Departamento</p>
<p>Analítica predictiva</p>	<p>“Conjunto de [inteligencia empresarial] tecnologías que descubre las relaciones y patrones dentro de grandes volúmenes de datos que pueden ser utilizados para predecir el comportamiento y eventos [...] de análisis predictivo tiene visión de futuro, mediante el uso de eventos pasados para anticipar el futuro” (Eckersen, 2007)</p>	<p>Institución Departamento Instructor Estudiante</p>
	<p>“La analítica predictiva conecta datos para actuar efectivamente estableciendo conclusiones valiosas sobre condiciones actuales y eventos futuros” (IBM, 2010)</p>	<p>Institución Departamento Instructor</p>
	<p>“La analítica predictiva [...] es a la vez un proceso de negocios y un conjunto de tecnologías interrelacionadas. La analítica predictiva potencia el conocimiento de negocios de una organización aplicando técnicas de análisis sofisticadas y datos empresariales. El conocimiento resultante puede llevar a acciones que comprobadamente demuestran cómo las personas se comportar como consumidores, empleados, pacientes, estudiantes y estudiantes” (IBM, 2009)</p>	<p>Institución Departamento Instructor Estudiante</p>
<p>Analítica de Acciones (AcA)</p>	<p>“Más comprehensiva que la analítica académica, abarcando procesos académicos y administrativos, y reconociendo la necesidad de una reinención [...] enfocada más ampliamente en la productividad y desempeño académico y administrativo” (D. M. Norris, Baer, & Offerman, 2009b)</p>	<p>Institución</p>
	<p>“El término analítica de acciones se refiere a la analítica de habilidades y prácticas que son poderosas, inmediatas y útiles para una gran variedad de actores interesados. Pero, más importante aún, la analítica de acciones solo se lleva a cabo en empresas y ambientes que están genuinamente comprometidos con la medida y mejora de aspectos clave de productividad, innovación y desempeño. Estas organizaciones deben construir activamente sus capacidades y cultivar los comportamientos para alcanzarlos. Lograr una analítica de acciones es algo más orientado al liderazgo y produce cambios más significativos en la cultura organizacional y el comportamiento que la tecnología” (D.M. Norris et al., 2009b)</p>	<p>Institución</p>

	“Es una fusión de nuevas herramientas analíticas con las expectativas crecientes para una mayor rendición de cuentas educativa...” (Schoenecker & Baer, 2010)	Institución
--	---	-------------

Una vez descrita la analítica del aprendizaje, es importante mencionar, dado lo expuesto en la Tabla 2, que esta multiplicidad de definiciones no debe ser tomada como recurso o alternativa para indicar un campo de confusión, sino más bien se propone con la intención de indicar la riqueza del dominio y la multiplicidad de enfoques a la misma. Ferguson proporciona una guía muy legible para el desarrollo del campo y su terminología. El propósito es útil también en la agrupación y discusión de la analítica. Ferguson (2012) propone la siguiente agrupación de la analítica dependiendo del propósito de esta:

- LA se centra principalmente en el reto de la educación: ¿cómo optimizar las oportunidades de aprendizaje en línea?
- AA y AcA se centran en el desafío político/económico: ¿cómo se puede mejorar sustancialmente las oportunidades de aprendizaje y los resultados educativos a nivel nacional o internacional?
- EDM se centra principalmente en el desafío técnico: ¿cómo se puede extraer valor de estos grandes conjuntos de datos relacionados con el aprendizaje?

Existe una frontera difusa de las definiciones entre estos grupos, pero ha habido varios intentos para eliminar la ambigüedad de los campos. Long and Siemens (2011) se centraron en los significados actuales y futuros, distinguiendo entre la analítica del aprendizaje, que beneficia a los estudiantes y profesores, y se centran en el nivel de los cursos y del departamento, y la analítica académica, que benefician a los donantes/financiadores, los administradores y la comercialización a nivel institucional; financiadores y administradores a nivel regional, y los gobiernos y las autoridades educativas de internacional (ver Tabla 3).

En la Tabla 3 se muestra una discriminación entre la analítica del aprendizaje y la analítica académica, así como sus similitudes, y se presenta, incluso, sus principales beneficiarios. A diferencia de la AA, que utiliza los datos recogidos para tomar decisiones a nivel institucional, el objetivo de la LA es el uso eficaz de estos datos con el fin de tener un impacto directo en los estudiantes.

Tabla 3. Analítica del aprendizaje y analítica académica - Enfoque de las actividades analíticas y de los beneficiarios. (Modificado de Long & Siemens, 2011).

Tipo de analítica	Nivel u objeto de análisis	Beneficiario
Analítica del Aprendizaje	Nivel curso: análisis de las redes sociales, el desarrollo conceptual, y del discurso, "currículo inteligente"	Estudiantes, facultades
	Departamental: modelado predictivo, patrones de éxito / fracaso	Estudiantes, facultades
Analítica Académica	Institucional: Perfiles de estudiantes, rendimiento de las academias, flujo del conocimiento	Administradores, financiadores y marketing
	Regional (estado/provincia): comparación entre sistemas	financiadores y administradores
	Nacional e internacional	Gobiernos nacionales y autoridades educativas

A nivel individual, la LA puede apoyar la reflexión de los procesos de aprendizaje y ofrecer información personalizada sobre los progresos del estudiante (Govaerts et al., 2012; Govaerts et al., 2010). En el plano institucional, la LA puede mejorar los procesos de seguimiento y sugerir intervenciones o actividades para los estudiantes en particular. Sin embargo, se debe tener cuidado de no confundir los objetivos y las partes interesadas en el diseño de un proceso de la LA y no dejar que, por ejemplo, las consideraciones económicas y de la eficiencia en el plano institucional dicten estrategias pedagógicas, ya que esto posiblemente conduzca a la industrialización en lugar de personalización.

Con respecto al tercer elemento de la agrupación de Ferguson (2012), la minería de datos para la educación, este la coloca al mismo nivel de LA y de AA.

Se presenta a continuación la tabla 4 que supone un resumen de los principales autores y aportaciones en Learning Analytics.

Tabla 4. Principales aportaciones en Learning Analytics.

Autor/es - Título	Aportaciones
<p>Ferguson, Rebecca; Cooper, Adam; Drachsler, Hendrik; Kismihir; Boyer, Anne; Tammets, Kairit and Martz Mon Alejandra (2015). Learning analytics: European perspectives.</p>	<p>Organizado por el Learning Analytics Community Exchange (LACE). Reúne a investigadores de cinco países europeos para examinar el campo de las perspectivas europeas. Aunque el foco de la actividad LACE está en Europa, su trabajo también pretende influir y beneficiar a la comunidad global de learning analytics. Ojetivos: 1- Proporcionar ejemplos de cómo los investigadores y profesionales de diferentes orígenes y con diferentes perspectivas pueden trabajar juntos y con eficacia para desarrollar la investigación y la práctica en torno al learning analytics. 2- Aumentar el acceso internacional al learning analytics a través de trabajo que se han desarrollado a escala local o nacional y que no ha sido previamente traducido al inglés, 3- Demostrar que las experiencias de investigación desarrolladas dentro de las redes y las comunidades europeas, tanto en la actualidad como en la última década se pueden utilizar para fortalecer el learning analytics. 4- Tratar la forma de en qué diferentes conjuntos de normas y marcos jurídicos pueden ser tenidos en cuenta para una mayor eficacia. 5 Compartir evidencias del grupo LACE basadas en trabajos similares llevado a cabo en el campo de los recursos educativos abiertos en otros lugares. 6 Iniciar conversaciones y planes de investigación para el futuro beneficio tanto de la comunidad europea como global en learning analytics.</p>
<p>Samson, P. (2014) Analyzing Student Notes and Questions to Create Personalized Study Guides.</p>	<p>Dice que en un futuro próximo será técnicamente posible para los instructores, asesores y otros representantes delegados de la universidad el que puedan acceder a la participación de los estudiantes y a los datos de rendimiento en tiempo casi real. Una ventaja potencial de este aumento del flujo de datos es una mayor capacidad para identificar a los estudiantes en riesgo de fracaso escolar o abandono. La disponibilidad de estos datos también podría conducir a la creación de nuevas medidas de aprendizaje adaptativo que pueden proporcionar formas automáticas de orientación personalizada al estudiante.</p>
<p>Faber, J.M., Visscher, A.J. (2014). (DSMS) usage results, in comparison to other Digital student monitoring systems</p>	<p>El sistema de seguimiento de los estudiantes digitales (DSMSs) define unos sistemas a través de los cuales los profesores reciben retroalimentación sobre los resultados de la educación que se imparte. Aportaciones: 1- Alta frecuencia de retroalimentación, 2- Sistemas que aportan</p>

<p>interventions aimed at small groups of pupils, in a positive and relatively large impact on learning outcomes.</p>	<p>retroalimentación también ofrecen asesoramiento sobre los métodos de instrucción y procesamiento que coinciden con la información recibida, 3- Realización de intervención de apoyo que se lleva a cabo por lo menos mensualmente.</p>
<p>Arnold, Kimberley E, & Pistilli, Matthew. (2012). Course Signals at Purdue: Using Learning Analytics To Increase Student Success.</p>	<p>Course Signals fue desarrollado con el propósito de permitir a los instructores la oportunidad de emplear learning analytics para proporcionar información en tiempo real a un estudiante. Course Signals se basa no sólo en las calificaciones para predecir el rendimiento de los estudiantes, sino también las características demográficas, la historia académica pasada, y los esfuerzos de los estudiantes, medidos por la interacción con el sistema de gestión de aprendizaje de la Universidad de Purdue (Indiana, EEUU). El resultado se entrega a los estudiantes a través de un correo electrónico personalizado del instructor para cada estudiante, con un color específico (rojo, amarillo, verde) similar a una señal de tráfico, para indicar cómo lo está haciendo cada estudiante.</p>
<p>S. Govaerts, K. Verbert, and E. Duval. (2011). Evaluating the student activity meter: Two case studies.</p>	<p>SAM (Student Activity Meter) visualiza el tiempo dedicado a las actividades y al uso de recursos de aprendizaje en entornos de aprendizaje en línea. SAM proporciona soporte para los siguientes objetivos docentes: 1- Los profesores tienen conocimiento de qué y cómo los estudiantes están haciendo progreso. Esto es difícil en los cursos en línea debido a la falta de comunicación cara a cara. SAM ofrece una visión del tiempo empleado y los recursos que utiliza el estudiante. Ambos son buenos indicadores para el conocimiento. Las visualizaciones pueden ser utilizadas por los profesores para encontrar patrones y detectar posibles problemas. 2- Tiempo de seguimiento de la información que permite a los profesores evaluar sus estimaciones de tiempo iniciales con el gasto en tiempo real de los estudiantes y encontrar los ejercicios que consumen más tiempo. 3- El uso de los recursos permite mostrar los materiales de aprendizaje más populares. SAM es una aplicación web totalmente implementada e independiente de un entorno de aprendizaje. SAM es una herramienta de visualización para proporcionar una visión general de las actividades en un aula virtual y permitir a los estudiantes y profesores explorar las contribuciones al conocimiento y el automonitoreo.</p>
<p>Mazza R, Milani C (2004). GISMO: a graphical interactive</p>	<p>GISMO es un sistema de supervisión de los estudiantes. Utiliza los datos de Moodle para el seguimiento de los alumnos. Transforma los datos en una forma conveniente</p>

<p>student-monitoring tool for course management systems.</p>	<p>para el procesamiento y genera representaciones gráficas que pueden explorar y manipular los instructores del curso para examinar aspectos sociales, cognitivo y de conducta de los estudiantes a distancia.</p>
<p>Juan A, Daradoumis T, Faulin J, Xhafa F (2009). SAMOS: a model for monitoring students'and groups' activities in collaborative e-learning.</p>	<p>Student Activity Monitoring using Overview Spreadsheets (SAMOS). Esta monitorización puede proporcionar información valiosa para los instructores en línea, que pueden guiar y apoyar el desarrollo de proyectos colaborativos de aprendizaje eficientes. Han desarrollado y probado un sistema de información que facilita la generación automática de informes semanales de seguimiento derivados de los datos contenidos en los archivos de registro del servidor. Estos informes proporcionan monitorización en línea con la información visual sobre la actividad de los estudiantes y los grupos, lo que permite una clasificación rápida y fácil de los estudiantes y de los grupos en función de su nivel de actividad.</p>
<p>Rabbany R, Takaffoli M, Zaiane O (2011). Analyzing participation of students in online courses using social network analysis techniques.</p>	<p>Diseño de una herramienta llamada Meerkat-ED. Visualiza instantáneas globales de los participantes en los foros de discusión, sus interacciones, y el líder / estudiantes periféricos. Además, se crea un resumen jerárquico de los temas tratados, lo que da al instructor una vista rápida de lo que está en discusión. Permite la evaluación justa de la participación de los estudiantes en los cursos en línea. Meerkat-ED está diseñado para evaluar la participación de los estudiantes en foros de discusión asincrónicos de cursos en línea. La interpretación de la red de interacción entre los estudiantes ayuda a los instructores a supervisar y examinar que estudiantes son los líderes en discusiones dadas y cuáles son los estudiantes periféricos. Las líneas que une los nodos son ponderados por el número de mensajes intercambiados entre dos estudiantes. Puede ser dirigido o no. Usa OpenNlp (herramienta para procesamiento de lenguaje Natural)</p>
<p>Bakharia A, Dawson S. (2011). SNAPP: a bird's-eye view of temporal participant interaction.</p>	<p>La herramienta Social Networks Adapting Pedagogical Practice (SNAPP) fue desarrollada para proporcionar instructores con la capacidad de visualizar la evolución de las relaciones de los participantes en foros de discusión. Proporciona visualizaciones de datos y métricas de la red social en 'tiempo real'. SNAPP sirve esencialmente como una herramienta de diagnóstico de interacción que ayuda a tener en tiempo real el análisis de la red social. SNAPP 2.0 incluye la posibilidad de ver la evolución de la interacción de los participantes con el tiempo y anotar los eventos clave</p>

	<p>que se producen a lo largo de esta línea de tiempo. Esta característica es útil en términos de seguimiento de la evolución de la red para evaluar el impacto de las estrategias de intervención en la participación de los estudiantes y la conectividad. Usa NetDraw como herramienta de visualización, incluye la capacidad de mostrar animaciones de evolución de la red, incluye controles que permiten al usuario filtrar la visualización interactiva por fecha y fortaleza de la relación. El tamaño de nodo y el ancho de las uniones también se pueden escalar de acuerdo a la frecuencia de correos y fortaleza de la relación. Explora la red Ego (estructuras sociales que rodean a un participante. Esto se conoce comúnmente como el análisis de redes ego. SNAPP incorpora funcionalidad para ayudar con la exploración de las redes ego. Al hacer clic en el nodo los participantes en SNAPP que componen la red ego se resaltan en otro color). También permite el análisis de la actividad de foro a través del tiempo, esto ayuda a los instructores en la identificación de los períodos de mayor actividad en el foro. SNAPP promueve el uso de SNA como un 'tiempo real' que proporciona a los instructores los conocimientos que requieren para moderar un foro con eficacia. No tiene blogs ni wikis. En resumen SNAPP proporciona indicadores básicos de la participación individual en forma de número de mensajes enviados. Participación pasiva también se produce dentro de un foro de discusión donde los participantes leen o navegan por los mensajes, pero no responden. Participación pasiva en los foros no es rastreado actualmente dentro de muchos LMS. Sin embargo, existe margen para aplicar dicho seguimiento dentro de los sistemas de código abierto, siendo Moodle un candidato ideal. SNAPP no analiza el contenido del mensaje.</p>
<p>Jovanovic J, Gasevic D, Brooks C, Devedzic V, Hatala M. (2007). LOCO-Analyst: a tool for raising teacher's awareness in online learning environments.</p>	<p>LOCO-Analyst es una herramienta educativa destinada a proporcionar a los profesores información sobre los aspectos relevantes que tiene lugar en un entorno de aprendizaje basado en la web, y por lo tanto ayudar a mejorar el contenido y la estructura de sus cursos. LOCO-Analyst es una aplicación de Web Semántica. Aprovecha la anotación semántica para interrelacionar diversos aspectos del aprendizaje tales como lecciones, pruebas y mensajes intercambiados durante las interacciones en línea.</p>
<p>Ferguson, Rebecca (2012). Learning analytics: drivers, developments and challenges.</p>	<p>En la última década el Learning analytics se ha convertido en un área importante de la investigación del proceso enseñanza aprendizaje potenciado sobre todo por la tecnología. Una revisión de los puntos de referencia clave para este campo muestra que una combinación de la</p>

	<p>disponibilidad de grandes conjuntos de datos, la aparición de aprendizaje en línea a gran escala, y las preocupaciones políticas acerca de los estándares educativos ha impulsado el desarrollo de este campo. Learning analytics se distinguen por su preocupación por proporcionar valor a los estudiantes, ya sea en contextos formales, informales o combinados. Son empleados para entender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que se lleva a cabo. Esta revisión ha identificado cuatro desafíos importantes que este campo debe abordar: 1- el optimizar los entornos de aprendizaje, 2- el trabajar con una amplia gama de datos, 3- centrado en la perspectiva del estudiante y 4- el desarrollo de un conjunto de directrices éticas.</p>
<p>Fritz, J. (2011). Classroom walls that talk: Using online course activity data of successful students to raise self-awareness of underperforming peers.</p>	<p>Muestra como la Universidad de Maryland, Baltimore County (UMBC) ha determinado que puede existir una relación entre el rendimiento de los alumnos según la definición de los grados, y la actividad en el Sistemas de Gestión de cursos online (CMS Course Management Systems). En concreto, desde el otoño de 2007, la mayoría de los cursos de UMBC muestra que los estudiantes que obtienen una D o F, de una muestra de 131 cursos, utilizan el CMS un 39% menos que los estudiantes que obtienen una calificación de C o más. Si bien la muestra necesita ser ampliada y los antecedentes demográficos de los estudiantes tienen que estudiarse más, ¿qué pasa si este patrón de uso es válido durante todo el semestre? ¿Y cómo pueden los estudiantes tomar conciencia, tener motivación y cambiar su rendimiento si pudieran conocer esta información antes? Este artículo presenta una nueva herramienta que los estudiantes UMBC pueden (y lo hacen) utilizar para comprobar su actividad mostrando un resumen anónimo elaborado por sus pares de las diferencias con sus compañeros. Esto podría hacer que estuvieran más receptivos a buscar o aceptar apoyo académico.</p>
<p>Zhang, H. and Almeroth, K. (2010). Moodog: Tracking Student Activity in Online Course Management Systems.</p>	<p>Moodog es una aplicación para rastrear las actividades de aprendizaje en línea de los estudiantes en base a los registros de la CMS. Moodog se integra en Moodle haciendo algunos pequeños cambios en la interfaz de Moodle. Intuitivamente, la presencia de las barras de popularidad debería animar a los estudiantes a revisar los materiales del curso con más frecuencia y con prontitud si él o ella ven que la mayoría de sus compañeros de clase ya lo han hecho. Moodog también es capaz de enviar automáticamente retroalimentación y recordatorios a través de correos electrónicos basados en el historial de la actividad de los estudiantes.</p>

<p>Buckingham Shum, S. and Ferguson, R. (2011). Social Learning Analytics.</p>	<p>Estamos en una fase de transición de una época conocida ("sociedad industrial"), a una forma hasta ahora desconocida que vamos a denominar el "Aprendizaje Sociedad -Intensivo". Esto nos recuerda otras transiciones como de la agrícola a la industrial. La infraestructura digital está llegando a un estado de madurez donde las personas no técnicas son capaces de 'caminar y utilizar' las interfaces, tanto en gran pantalla como en los dispositivos móviles, para conectar con la gente y la información a escala global, y hacer sus aportaciones a través de plataformas de medios sociales. "Libre y Abierto" es una expectativa fundamental y dinámica en el aprendizaje social en línea. La web social es una expresión de este cambio, proporcionando un medio importante para que muchas personas puedan construir su identidad. La innovación en entornos complejos requiere infraestructuras de conocimiento de creación y negociación sociales construidas sobre relaciones de calidad y conversaciones a fin de que las personas, grupos y organizaciones puedan ser lo suficientemente ágil para responder a cambios complejos. El papel de las instituciones educativas está cambiando. Se están moviendo cada vez más para proporcionar apoyo personalizado para aprender a pensar profundamente y para aprender a ser un miembro efectivo de las comunidades que le rodea. Se pone en duda la suposición, heredada de la orientación de sistemas de inteligencia empresarial y gestión de la información, que learning analytics serán diseñados y controlados exclusivamente por los educadores y administradores institucionales con el fin de optimizar el rendimiento de los alumnos, y el rendimiento por lo tanto de la organización. En conclusión, las herramientas pueden ser usadas por muchas personas y para a muchos fines. Mientras SLA puede legítimamente desplegarse como herramientas institucionales para dar una visión de los educadores y administradores, igualmente, deben ser vistos como herramientas para ser colocada en manos de los mismos temas que se analizan, "los alumnos".</p>
<p>Gómez-Aguilar, Diego-Alonso; García-Peñalvo, Francisco-José; Therón, Roberto (2014). Analítica visual en e-learning.</p>	<p>Las herramientas de analítica visual hacen posible obtener un modelo mental de datos complejos y nuevo conocimiento. Se pretende mejorar la eficiencia del proceso de learning analytics. Propone un modelo que tome en cuenta técnicas de analítica visual y la información existente en un LMS, con el fin de mejorar el proceso de LA y AA, sin olvidar asegurar el éxito y desarrollo de la asignatura. Para ello, a manera de comprobación del modelo, se ha implantado un sistema y aplicado sobre un LMS para validar su expresividad. Con el fin de mejorar el</p>

	<p>reconocimiento de patrones, aborda específicamente las siguientes necesidades y desafíos en el proceso de VeLA.</p> <p><u>Temporalidad</u>: 1- Analiza el contenido del curso de e-learning a través del tiempo y no sólo un curso, sino también un campus o toda una universidad, 2- Define una representación temporal compacta, a fin de encontrar patrones (en meses, horas o semanas), a través de interacción, 3- Personaliza el análisis por agrupación de actividades, tiempo, persona específica y perfil.</p> <p><u>Análisis del contenido semántico</u>: 1- Determinar un diseño de nube de etiquetas que representa su evolución en el tiempo, en múltiples niveles de detalle, equilibrando así la coherencia semántica, de contenido y la estabilidad espacial de la visualización, 2- Plantea un diseño compacto para la legibilidad del tag cloud de forma que la importancia o la frecuencia y la evolución en el tiempo de una etiqueta se codifiquen directamente en espacio del tamaño de la palabra.</p> <p><u>Análisis de Redes Sociales</u>: 1- Realiza la comparación de la estructura jerárquica de la plataforma y las relaciones que se crean entre las personas (foros y contribuyentes compartidos entre foros), 2- Define una herramienta gráfica social que brinde la posibilidad de encontrar la relación directamente proporcional del desempeño de los estudiantes con la frecuencia de la lectura en los foros y/o recursos, 3- Ofrece la posibilidad de ocultar elementos de la red social a fin de ver más claramente la estructura y la relación de los elementos que interesen.</p> <p><u>Métricas estadísticas</u>: 1- Define un sistema que permite múltiple selección de subconjuntos y/o el uso de diferentes categorías personalizadas de actividades, posibilitando diferenciarlas por su coloración con el objetivo de la identificación de patrones. Además de permitir generar un archivo con ellas posibilitando la importación y exportación, 2- Soporta métodos de interacción, como el filtro de búsqueda, ocultación y reordenación de las diferentes métricas.</p> <p><u>VeLA pretende</u>: 1- Descubrir y analizar los tiempos en los que la participación del usuario es más representativa aplicando una línea de tiempo en espiral, 2- Analizar la nube de palabras de los contenidos del foro para poner en evidencia cuáles son los conceptos más representativos para los estudiantes o los recursos más leídos, hilos y foros, 3- Visualizar la red social para representar el mapa de relaciones, con enlaces y frecuencias de actividades de los estudiantes y profesores, 4- Aplicar técnicas de VA para facilitar la toma de decisiones sobre cómo y dónde desplegar los recursos, permitiendo la optimización de los procesos de aprendizaje.</p>
--	---

<p>Siemens G, Long P, (2011). Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education.</p>	<p>La educación superior, un campo que reúne a una sorprendente variedad de datos sobre sus "clientes", ha sido tradicionalmente poco eficiente en su uso de datos, a menudo con retrasos importantes en el análisis de datos y comentarios fácilmente evidentes. Analytic Academic refleja el papel de análisis de datos a nivel institucional, mientras que el learning analytics se centra en el proceso de aprendizaje (que incluye el análisis de la relación entre el alumno, el contenido, la institución, y educador). No es suficiente tratar grandes volúmenes de datos y analizarlo para evaluar lo que los alumnos han hecho y para predecir lo que harán en el futuro. Analytics en la educación deben ser transformadores.</p>
--	--

2.5. Análisis de Redes Sociales (ARS)

Un gran número de autores coincide en definir red social como una estructura dentro de la sociedad donde hay individuos que se encuentran relacionados entre sí, y cuyas relaciones pueden ser de distinto tipo, como intercambios financieros, amistad, relaciones sexuales, entre otros. Litwin (1995) citado por Martínez, García y Maya (2001: 100), definió la red social como “un término usado por los científicos sociales para abarcar la comprensión de las diversas dinámicas interpersonales que tienen lugar en el entorno inmediato de los seres humanos”.

En este sentido, Castells (2002) ha acuñado el concepto de “sociedad en red”. En esta sociedad el entorno está fundado por multiplicidad de redes de personas y de dispositivos que producen, reciben, procesan, almacenan y transmiten información sin condiciones de distancia, tiempo o cantidad.

Como afirma Díaz Gandasegui (2011):

La paulatina aparición de la tecnología digital, Internet y las web 2.0 en las sociedades occidentales ha influido, de forma determinante, en la denominada Sociedad de la Información y ha modificado la manera en la que se configuran las redes sociales, especialmente aquellas que operan en el ciberespacio.

El desarrollo de Internet nos convoca a estar en red, como expone Parra (2010), su funcionalidad y su misma concepción determinan un mundo infovirtual y obligan a la permanencia en ellas. Aparte de esto, el entorno globalizado se plantea como una sociedad red, lo que significa que los intereses de las empresas y las personas se proyectan y se validan socialmente pero en términos de conectividad con otros nodos y de pertenencia distribuida.

Por ello, este trabajo se va a centrar en el análisis de las redes sociales en internet como fórmula más utilizada en la actualidad para fomentar esta “sociedad en red”.

Partiendo de la amplitud del concepto de red social, una de las definiciones más aceptada es la de “un espacio virtual de comunicación entre personas con algún rasgo en común en la que sus usuarios pueden contactar con familiares, amigos o desconocidos, y compartir contenidos sin que importe el tiempo, el espacio o la ubicuidad”. Por lo tanto, sería un sistema abierto de interacción social, en permanente construcción gracias a las continuas aportaciones de cada usuario.

Orihuela (2008) define las redes sociales online como “servicios basados en la web que permiten a sus usuarios relacionarse, compartir información, coordinar acciones y en general, mantenerse en contacto”.

Aunque no existe unanimidad entre los autores en cuanto a los tipos de redes sociales, algunos las dividen en redes sociales verticales y horizontales, tomando como horizontales aquellas dirigidas a cualquier tipo de usuario como herramienta para la interrelación en general, y como verticales aquellas cuyo tipo de usuario es más específico, como por ejemplo redes educativas.

Por su parte, Área (2008) nos habla de tres tipos de redes sociales online:

- Redes de masas: son las más conocidas. Hablamos de Facebook, Twitter, Tuenti, Hi5... En ella los usuarios comparten un perfil, sus fotos, comentarios, etc.
- Redes abiertas para compartir archivos en distintos formatos. Youtube (para los vídeos), Flickr (para las fotografías), Slideshare (presentaciones), etc., son algunos de los miles software encontrados en la red.

- Redes temáticas o comunidades de aprendizaje con un objetivo común o interés específico. Hablamos de Ning, Elgg, Socialgo, etc.

Barriuso (2009), por su parte, nos habla del fundamento del “software social” (SoSo), que potencia estas “redes sociales”, y que converge con herramientas informáticas online de “comunicación”, “comunidad”, “cooperación” y, últimamente, también de “Web semántica”, que permite formar comunidades colaborativas interconectadas y afines de ámbito general o específico, con una arquitectura orientada a la Web como modelo para el desarrollo de programas y servicios.

Díaz Gandasegui (2011) expone que las redes sociales online son el mejor ejemplo de la sociedad representada en un entorno creado tecnológicamente: ilustran tanto los beneficios sociales de comunicación y conexión entre individuos como suscitan problemas de privacidad y falta de confianza en la veracidad de las informaciones. Fundamentalmente, las redes sociales online, se constituyen como un espacio creado para intercambiar información, algo que hoy en día es esencial en una sociedad que se mueve por y para la información y donde poseerla implica control y poder. Por este mismo motivo, el que los participantes en las redes sociales proporcionen información personal y en muchos casos privada de forma gratuita, hace de las redes sociales un fenómeno genuino y que necesita ser comprendido.

Cuando buscamos el origen de las redes sociales, se suele señalar como punto de partida la web “classmates.com”, creado por Randy Conrads en 1995, con la pretensión de que la gente pudiera recuperar o mantener el contacto con antiguos compañeros del colegio, instituto, universidad, etc.

Posteriormente, en 2002, comienzan a aparecer sitios web promocionando las redes de círculos de amigos en línea, cuando el término se empleaba para describir las relaciones en las comunidades virtuales, y se hizo popular en 2003 con la llegada de sitios tales como MySpace o Xing.

La aparición de la tecnología web 2.0 motivó la consolidación de las redes sociales, al producirse el paso de una web estática a una web dinámica, posibilitando así el intercambio de información, videos, audios, etc. en las relaciones online.

Surgen así redes sociales como Facebook, Tuenti o Twitter, que son las más conocidas y utilizadas actualmente, y que tienen un alto componente de negocio para sus creadores. A estas redes de carácter más lúdico se le unen otras redes más profesionales que surgen dentro de los distintos ámbitos sociales, en los que profesionales de distintos sectores pueden intercambiar información, noticias, proyectos e incluso vender y comprar productos.

Una de las paradojas que encierra el análisis de las redes sociales online, según Gross y Acquisti (2005), es la gran acumulación de amigos/contactos y el enfrentamiento que este concepto demuestra con el significado social existente en el mundo físico, “los individuos están dispuestos a contar como amigos en las redes sociales con todos aquellos que no les disgustan”.

Es cierto que las redes sociales online permiten conectar con personas que por barreras físicas, sociales, geográficas o por discapacidades no se puede contactar en el mundo de átomos. La tecnología ha conseguido, en este caso, que individuos que tienen un interés común y que no se podrían encontrar off line se conecten en un espacio virtual (Lampe, Ellison, y Steinfield, 2006). En este sentido, la aparición de conexiones que permiten que los individuos establezcan lazos de amistad o afectivos a partir de la afinidad o intereses comunes ha hecho que se generen una gran cantidad de comunidades virtuales, un fenómeno que no es desconocido pero que en redes sociales como Facebook ha supuesto un nuevo escenario, ya que en un gran número de casos no tienen más finalidad que comunicarse (Díaz Gandasegui, 2011).

Canela (2009) también nos señala que en momentos de acuciantes necesidades económicas, las redes sociales y la educación son revalorizadas como dimensiones capaces de aportar soluciones a la carencia de recursos materiales que padecen determinados sectores de la población.

En este mismo sentido, Aguaded, Rodríguez y Dueñas (2008) nos exponen la importancia de las redes sociales en el desarrollo de competencias de ciudadanía intercultural de las familias de origen inmigrante y autóctonos.

Herrera Echeverri (2009), también nos aporta una amplia revisión bibliográfica para apoyar el fruto que los nuevos emprendedores pueden extraer de las redes sociales. En su trabajo concluye que:

Las relaciones desarrolladas en las redes sociales crean reputación y constituyen una señal que el emprendedor envía a las fuentes de recursos con el propósito de reducir su percepción de riesgo y ganar legitimidad cognitiva y social para su actuación, por lo que los emprendedores buscan legitimidad para ganar una aceptación explícita, que implique una percepción positiva acerca de la labor de emprendimiento, pudiendo así facilitar la creación de nuevos contactos y el desarrollo de nuevas relaciones, a través de las cuales se pueden acceder a nuevos clientes y proveedores para incrementar el intercambio de recursos.

Uno de los argumentos en contra del uso de las redes sociales según Peña Acuña (2011), es la pérdida de contacto personal, que supone una seria amenaza para la capacidad de los jóvenes para relacionarse con los demás, pues no fomenta que los jóvenes aprendan de la interacción y lleva a que las relaciones sean superficiales. Además, algunos psicólogos alertan sobre el uso abusivo, compulsivo o adictivo de Internet.

Sin embargo, como argumentos a favor del uso de las redes sociales se expone la posibilidad de establecer contactos que luego permiten el conocimiento real o que el hecho de escribir y leer desarrolla la memoria y eleva el nivel de amistad. Otra formulación establece que Internet no cambia la capacidad social del individuo y que en la práctica de la psicología clínica se recomienda el uso de estas redes.

Teniendo en cuenta estos argumentos, a continuación se expone la posible influencia que el uso de las redes sociales puede tener en el ámbito educativo, señalando las posibilidades didácticas que este recurso puede ofrecer.

Como expone Sevillano (2009):

La revolución tecnológica ha de ser contemplada como una cuestión social en toda su amplitud pues implica un cambio sustantivo en el paradigma de sociedad que hasta ahora habíamos conocido y que va a tener, está ocasionando ya, efectos múltiples y nos va a exigir cambiar modos de vida, ocio, costumbres, formas de trabajar, pensar, relacionarnos y comunicarnos con los demás.

En este sentido, la escuela, que siempre ha sido motor de cambio social, se apropia de todas las tecnologías que surgen y las intenta adaptar a sus objetivos y metodologías. Así, la escuela actual, como señalan García, González y Ramos (2010):

No permanece ajena a la constante expansión de nuevas formas de interacción social derivadas de los rápidos avances en tecnología digital. En estos momentos en que los estudiantes son usuarios masivos de los diferentes medios de comunicación interpersonal (e-mail, chats, foros de debate, wikis, etc.) o colectiva (Facebook, weblogs, fotoblogs, Tuenti, Myspace, Linked in, Synerguia, Xing, etc.) (López García, 2006) que ofrece internet para mantener y ampliar sus relaciones sociales, en el ámbito universitario también se está utilizando internet como algo más que una herramienta de búsqueda de información, por ejemplo, a través de los entornos virtuales de aprendizaje.

Además, para adaptar la educación a las exigencias de la era de la educación, la globalidad y la generación de conocimiento, surgen nuevos conceptos y habilidades, como las e-competencias o competencias tecnológicas, que exponen Villanueva y Casas (2010), definiéndolas como ciertas destrezas requeridas por jóvenes y futuros profesionales que les permiten responder a las exigencias de un entorno competitivo en un mundo global, siendo el autoaprendizaje, el contacto a distancia y las redes sociales algunas de ellas.

Hay que tener en cuenta también como argumenta Aparici (2010) que:

El alumnado actual pertenece al grupo de nativos digitales que han nacido inmersos en la vorágine tecnológica y que dominan desde muy pequeños cualquier recurso digital, por lo que la facilidad de adaptación a cualquier innovación tecnológica que se introduzca en su día a día escolar es muy superior a la que había hace un par de décadas.

Por ello, la influencia de las redes sociales en educación es importante, teniendo en cuenta que en la actualidad todas las nuevas tendencias e informaciones relevantes en cualquier ámbito sociopolítico, económico y también educativo, se mueve en las redes sociales, siendo básico integrarse en ellas. No solo el profesorado y el alumnado, sino todos los miembros de la Comunidad Educativa deberían estar inmersos en la red.

Así, afirma Navarro (2009):

Las TIC no sólo ofrecen una red a la que se suman los individuos, sino que actúan como tecnologías sociales cuyo perfeccionamiento depende tanto de la diversidad de sus funciones (sociales, políticas, cognitivas, económicas, etc.) como de la flexibilidad con que se adapten a nuestra diversidad funcional (a nuestros ciclos de la vida: desde la infancia hasta la vejez, nuestra cambiante y oscilante motricidad o nuestros umbrales de percepción audiovisual).

La posibilidad que nos ofrece la red de mantener contacto con personas a las que admiras, o con personas que te pueden aportar documentación en cualquier ámbito de la vida, ha supuesto que las fronteras desaparezcan, haciendo posibles muchas cosas que antes eran impensables.

Cuando la utilización de las redes sociales es la adecuada, Muñoz, Fragueiro y Ayuso (2013) destacan que estas:

Pueden fomentar en los estudiantes la autonomía, el trabajo cooperativo y una construcción dinámica y constante de diversos tipos de información, algo fundamental en la sociedad en la que vivimos, permitiendo además que el alumno pueda llegar a convertirse en el mero constructor de sus propios conocimientos.

Si tenemos en cuenta el conectivismo de George Siemens (2004), todo lo que nos puede aportar la posibilidad de estar en contacto con tanta gente de tanta diversidad, es impresionante. Así, expone Siemens que “la forma en la cual trabajan y funcionan las personas se altera cuando se usan nuevas herramientas”, aunque concluye que:

El área de la educación ha sido lenta para reconocer el impacto de nuevas herramientas de aprendizaje y los cambios ambientales, en la concepción misma de lo que significa aprender y el conectivismo viene a proveer una mirada a las habilidades de aprendizaje y las tareas necesarias para que los aprendices florezcan en una era digital (Siemens, 2004).

Este autor nos habla de los principios del conectivismo:

- El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones.

- El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados.
- El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.
- La capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado.
- La alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo.
- La habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos es una habilidad clave.
- La actualización (conocimiento preciso y actual) es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje.

Teniendo en cuenta esta teoría, Valerio y Valenzuela (2011) presentan un estudio sobre redes sociales aplicadas a la educación en el que concluyen que:

Los profesores y cualquier persona interesada en compartir su conocimiento a través de las redes sociales en línea deben ser conscientes de los factores que hacen que un alumno universitario se decida a utilizarlos como repositorios de información ante una iniciativa de aprendizaje ya que no es suficiente con que un profesor se registre en las redes sociales y establezca contacto, a través de este medio, con sus alumnos.

Así, según la teoría del conectivismo, los contactos son una condición necesaria, no suficiente, para que se lleguen a emprender acciones de aprendizaje, por lo que se requiere, además, que el profesor se gane la confianza del alumnado.

Así resaltan también el papel que la afectividad ha de tener cuando se van a usar las redes sociales en el ámbito de la enseñanza.

Conjuntamente con el estudio realizado por Valerio y Valenzuela, hay que destacar la realización de otros estudios que intentan indagar sobre el impacto de las redes sociales en los estudiantes. Como ejemplo, el proyecto denominado “El ciberespacio para fines académicos y sociales: tendencias halladas en estudiantes universitarios”, tenía como objetivos relacionados con las redes sociales los siguientes (Parra, 2010):

- a) Conocer frecuencias de uso que hacen los estudiantes de recursos disponibles en Internet para fines académicos y de comunicación.
- b) Diferenciar fines y motivaciones de los estudiantes sobre la utilización de recursos disponibles en Internet para fines académicos, comunicacionales y socio-afectivos.
- c) Evaluar el nivel de utilización que de las redes sociales hacen los estudiantes.

Otro proyecto es el denominado “La comunicación en la web 2.0: Categorización de los cibergéneros para su aplicación en la didáctica de lenguas” (García, González y Ramos, 2010), en el que se estudia la influencia de la utilización de los “Entornos Virtuales de Aprendizaje” en el mundo universitario.

La mayoría de estos estudios coinciden en señalar el avance que ha supuesto la utilización de las redes sociales entre alumnado y profesorado, facilitando la comunicación entre todos los sectores educativos y logrando así que la información llegue antes a todos los implicados.

Se puede hablar de dos tipos de redes sociales para su uso educativo. Por un lado, se puede hablar de las redes de aprendizaje, que son definidas por Sloep y Berlanga (2011: 56) como “entornos de aprendizaje en línea que ayudan a los participantes a desarrollar sus competencias colaborando y compartiendo información”. Estas redes de aprendizaje están, por tanto, diseñadas para tratar de enriquecer la experiencia de aprendizaje en los contextos de educación no formal (educación profesional) y, con ligeras adaptaciones, también resultan útiles en el contexto de la educación formal (escuelas o universidades) la red como en el mundo cotidiano, es natural que haya sitios para perseguir fines distintos.

Koper (2009), expone que los usuarios de una red de aprendizaje, en su empeño para adquirir competencias, pueden:

- Intercambiar experiencias y conocimiento con otros.
- Trabajar en colaboración en proyectos (p. ej., de innovación, investigación, trabajos).
- Crear grupos de trabajo, comunidades, debates y congresos.
- Ofrecer y recibir apoyo a/de otros usuarios de la red de aprendizaje (como dudas, observaciones, etc.).

- Evaluarse a sí mismos y a otros, buscar recursos de aprendizaje, crear y elaborar sus perfiles de competencias.

Así, una red de aprendizaje, en tanto que red social, exponen Sloep y Berlanga (2011):

Está integrada por personas que comparten unos intereses bastante similares; cualquier red de aprendizaje ofrece recursos que los participantes pueden utilizar para sus objetivos particulares (véase la lista anterior) y diversos servicios que les ayudan a alcanzarlos. Los principales actores de toda red de aprendizaje son sus participantes. Cualquiera puede participar y realizar diversas funciones: por ejemplo, estudiantes, profesores, «coaches», mentores, curiosos interesados, individuos que buscan apoyo, etc. Los recursos consisten en archivos o enlaces que pueden ayudar a los participantes a hacer lo que consideren necesario para desarrollar sus competencias.

Estos autores (2011) concluyen afirmando que “las redes de aprendizaje constituyen un medio prometedor para innovar en materia de educación tanto formal como no formal, y son también un terreno fértil para la investigación más apasionante”.

Por otro lado, en el ámbito educativo también se pueden utilizar como recursos otras plataformas web 2.0 como Facebook, twitter o tuenti, aunque no se crearon con una función educativa. Estas redes sociales son las más utilizadas por los jóvenes de nuestro país, por lo que el alumnado está mucho más familiarizado con ellas que con las anteriormente citadas redes de aprendizaje. En estas redes el alumnado suele pasar muchas horas a la semana, por lo que el profesorado debe aprovechar esta inercia para utilizarlo de forma didáctica.

Además, y como aportan Agut, Peris, Grandío y Lozano (2011), “de forma paralela a la emergencia de las redes sociales en Internet, los entornos virtuales de aprendizaje han experimentado una radical transformación, convirtiéndose en una herramienta ampliamente utilizada para facilitar y mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje”.

Si tenemos en cuenta las posibilidades que ofrecen las redes sociales en educación, se pueden ofertar actividades para trabajar competencias tan básicas como la de

búsqueda, selección, gestión y transformación de la información o la competencia de trabajo en equipo. Se pueden proponer actividades de búsqueda en páginas de asociaciones educativas, editoriales o revistas; o incluso en perfiles de personas relacionadas con diferentes ámbitos de estudio, que pueden ser muy útiles para el alumnado. En twitter hay incluso más posibilidades, ya que en casi en el 100% de las ocasiones, no necesitas que te acepten como amigo para poder seguir la cuenta de cualquier personaje, público o desconocido y utilizar sus actualizaciones, informaciones, documentos, etc. que esta persona suba a la red.

Así pues, hoy en día es fácil tener contacto con catedráticos, profesores y expertos en cualquier materia, lo que puede aportarnos tanta información como necesitemos para la realización de una investigación o un trabajo.

Otra posibilidad para trabajar las redes sociales en la escuela o la universidad, es la opción de crear grupos, abiertos o cerrados, con los miembros de una clase, de un grupo de investigación o simplemente de cualquier proyecto, y poder exponer diversos puntos de vista e incluso subir a la web los resultados obtenidos y así hacer públicos nuestros avances.

Las redes sociales son el presente y el futuro de la educación. Los entornos virtuales de aprendizaje se han convertido en lugares imprescindibles de intercambio científico en los que cualquier persona puede aportar y compartir.

De Haro (2010) señala los beneficios que nos puede aportar una red social en el trabajo con los alumnos:

- Permite centralizar en un único sitio todas las actividades docentes, profesores y alumnos de un centro educativo.
- Aumento del sentimiento de comunidad educativa para alumnos y profesores debido al efecto de cercanía que producen las redes sociales.
- Mejora del ambiente de trabajo al permitir al alumno crear sus propios objetos de interés, así como los propios del trabajo que requiere la educación.
- Aumento en la fluidez y sencillez de la comunicación entre profesores y alumnos.

- Incremento de la eficacia del uso práctico de las TIC, al actuar la red como un medio de aglutinación de personas, recursos y actividades. Sobre todo cuando se utilizan las TIC de forma generalizada y masiva en el centro educativo.
- Facilita la coordinación y trabajo de diversos grupos de aprendizaje (clase, asignatura, grupo de alumnos de una asignatura, etc.) mediante la creación de los grupos apropiados.
- Aprendizaje del comportamiento social básico por parte de los alumnos: qué puedo decir, qué puedo hacer, hasta dónde puedo llegar, etc.

Aun así, sorprende que no haya mucha información de la aplicación de las redes sociales en la educación, lo que indica que, aunque un gran número de profesores están integrados ya en redes sociales, son muy pocos los que han llevado las redes sociales a las aulas.

Los diferentes estudios que en los últimos años se han realizado sobre juventud y TIC, ponen de manifiesto que casi el 90% de los jóvenes son miembros de alguna red social online. Si a esto unimos, que tanto el profesorado como la mayor parte de los participantes en el mundo educativo (padres, políticos, etc.) también están inmersos en la vorágine de las redes, y que éstas ofrecen grandes opciones a la hora de compartir datos, documentos, contactos, etc., estamos ante un recurso que puede ofrecer ingentes posibilidades de trabajo dentro y fuera del aula.

Las redes sociales demuestran tener grandes beneficios en cuanto a la comunicación, permitiendo conectar individuos que, de otra forma, no podrían encontrar personalidades afines y aquellos que por motivos sociales, físicos o personales no podrían tener una comunicación social satisfactoria. Así se concluye, junto con Díaz Gandasegui (2011) que las redes sociales permiten, en definitiva, comunicarnos de una forma diferente a como lo hacemos en el mundo físico, una comunicación rápida, corta y horizontal que se ajusta a un mundo rápido en el que la tecnología nos ha dado las herramientas para comunicarnos con cualquier punto del planeta en cualquier momento.

Además, apoyados por la teoría del conectivismo, podemos explicar que las posibilidades que nos ofrecen las redes sociales de estar en contacto con una ingente cantidad de personas, al contrario de distraer y conllevar una pérdida de tiempo, nos

aporta una riqueza de información, documentación y opiniones de diversa índole y en cualquier ámbito que necesitemos, convirtiéndose así en una potente y valiosa fuente de información.

A pesar de todo, también hay que concluir que actualmente son pocos los profesionales que han llevado a cabo experiencias permanentes de trabajo con las redes sociales en el aula, sino que suelen aplicarlas de manera muy puntual.

Por ello, son varias las propuestas que tendría sentido hacer a la vista de las conclusiones. En primer lugar, la formación del profesorado, alumnado e incluso familias para el uso crítico de las redes sociales y sobre todo para un uso didáctico y enriquecedor de las mismas.

En segundo lugar, es imprescindible, que el profesorado utilice en su vida cotidiana estas plataformas si quiere trabajar con ellas en el aula. Para plantear una asignatura utilizando las redes sociales, hay que controlar muy bien todos los aspectos de la red.

Por último, estamos de acuerdo con Villanueva y Casas (2010), cuando proponen la reconversión de los espacios de aprendizaje y garantizar el acceso a recursos de información valiosa, objetiva y pertinente, además de crear espacios, físicos o virtuales, en los que puedan propiciar el intercambio de información, y asegurar condiciones de interacción en las cuales no se reproduzca la información, sino que se genere conocimiento autónomo.

2.6. Estado del arte del Análisis de Redes Sociales

El Análisis de Redes Sociales (ARS) es una rama de las ciencias sociales que estudia las interacciones humanas o relaciones sociales más que los atributos individuales (Burt 1978). Se origina primeramente, en la sociología, en la sociología y en la antropología y usándose en ciencia política, economía e historia, así como tema de estudio en matemáticas, física, biología, informática, etc. Como referencia sobre los orígenes históricos y desarrollo del ARS (Freeman, 2004) y (Prell, 2012: 19-58).

Las redes se definen como un conjunto de objetos llamados “nodos” que se conectan por una o más relaciones llamadas “conexiones” o “lazos” entre ellos (Wasserman y Faust, 2013: 35). Los nodos en el contexto social puede ser un abanico

amplio de unidades sociales, como individuos, grupos, empresas, organizaciones, sitios Web, etc. En los primeros años de desarrollo del método aparecen los sociogramas como forma de visualización de las redes, dibujándose los nodos como puntos y las conexiones como líneas. Al representarse las redes como grafos hay un uso mayor de la teoría de grafos que de la estadística tradicional. Esta metodología científica proporciona teoremas para analizar las propiedades formales de los sociogramas. Cuando los datos de la red se almacenan en forma matricial (Prell, 2012: 44), se puede operar directamente sobre dichas matrices sin necesidad de la representación visual real de los datos (Scott, 2011: 22). Los teoremas de la teoría de grafos usan los datos para construir métricas como la densidad global de una red y la centralidad (Scott, 2011) relativa de varios puntos de la red. Las medidas de los diferentes tipos de centralidad, se han usado para detectar los “nodos” o actores con más poder e influencia (van Veen & Kratzer, 2011).

El ARS tradicionalmente ha usado métodos cuantitativos como encuestas y mide las propiedades estructurales de las redes sociales usando técnicas cuantitativas refinadas (Carrington et al., 2005)

Actualmente, existe gran cantidad de software que sirve de ayuda en la tarea de analizar redes sociales grandes, como bibliotecas para acceder a APIs de redes sociales online, software para dibujar los grafos y herramientas para manipularlos y analizar estadísticamente las redes. Para el ARS es más relevante el último grupo. En los trabajos académicos, las aplicaciones se dividen en dos grupos de herramientas: a) las que tienen un GUI (graphical user interface) basadas en un software autónomo, y b) basadas en bibliotecas de lenguaje de programación.

En el primer grupo destacan Gephi (Bastian et al., 2009), Cytoscape (Saito et al. 2012), Ucinet (Borgatti et al., 2002) y Pajek (Nooy et al., 2011).

Esta última es freeware, está implementada en Pascal, tiene potentes herramientas de visualización y posee algoritmos eficientes para el análisis de grande redes entre otras características. Estas son las razones por las que se ha usado en el Análisis de Redes Sociales en los trabajos realizados para esta tesis.

En el segundo grupo las bibliotecas más usadas son NetworkX (Akhtar et al., 2013) e igraph (Csardi y Nepusz, 2009). La primera es un proyecto open source y está implementada en Python. Igraph está escrita en C con interfaces para C, Python y R.

Capítulo 3. Desarrollo de la Tesis

“*Suricato*”



*Los adultos, aun de puntillas, apenas miden 30 centímetros de altura. Pero son los campeones en colaboración. El trabajo de campo realizado por un equipo internacional demuestra que los *suricatos* se encuentran entre los mamíferos más cooperativos del planeta. *Homo Sapiens* les sigue de cerca, pero sólo cuando está en sus mejores tiempos.*

- Cooperación
- Colaboración
- Lealtad al grupo
- Comparten cargas y recompensas

NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZINE

3.1. Introducción

En este capítulo se realizará una propuesta de modelo que sea integrable con los objetivos del estado actual del modelo Suricata. En la propuesta se tiene en cuenta las últimas tendencias en cuanto a neurociencia. Se emplea un diseño instruccional basado en el diseño universal de aprendizaje (Universal Design Learning, UDL) así como las últimas tendencias emanadas de la publicación: “Preparing for the digital university: a review of the history and current state of distance, blended, and online learning” (Siemens G., et al. 2015) entre otras. En todo este escenario también se integra de manera transversal Learning Analytics como técnica para el análisis de redes sociales.

3.2. Modelo Suricata

3.2.1. Introducción

De acuerdo con los cambios socioeconómicos y culturales va surgiendo la necesidad de la instauración de modelos innovadores para la gestión del conocimiento, que favorezcan la optimización de recursos como el conocimiento y el tiempo.

No se trata tanto de buscar un enfoque basado en la cantidad de conocimiento que una mente puede absorber; si no que la finalidad es encontrar un enfoque basado en el uso de mecanismos de gestión eficientes para que el conocimiento sea asimilado siguiendo un patrón de calidad. Por lo antedicho y debido a la necesidad de un modelo de gestión del conocimiento enfocado tanto hacia el desarrollo personal como organizacional, surge el Modelo Suricata. Este es un modelo desarrollado gracias a la labor de un equipo multidisciplinar, compuesto por investigadores de áreas como ingeniería informática, gestión documental, pedagogía, telecomunicaciones, gestión de procesos y organizaciones, geomática, filología, etc., vinculados al Centro de Innovación para la Sociedad de la Información (CICEI), de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). El Modelo Suricata, está enmarcado en esta Sociedad en Red, como “un modelo en red de innovación organizacional, basado en el trabajo en comunidades virtuales (CV’s) y en el uso de tecnologías Internet (TIC), como una respuesta de adecuación al creciente proceso de virtualización social y de las organizaciones, que contribuye al desarrollo competitivo y socialmente sostenible. Este proceso contempla dos fases fundamentales: una de conceptualización en la cual

se establece la estrategia global del conocimiento y su contextualización, y una segunda fase de desarrollo” (Carmona, Nieto, y Rubio-Royo, 2005).

Como describió Marrero et al. (2005), la visión del Modelo Suricata está conformada por los siguientes elementos:

- Un nuevo paradigma de creatividad en red, donde todos los participantes contribuyen.
- Un paradigma socio-técnico de innovación sostenible como propuesta para los cambios sociales del mercado y de la tecnología (Marrero, Ocón, Galán, y Rubio-Royo, 2005).

Como suele ocurrir en múltiples ocasiones en el mundo de la informática, el Modelo Suricata, es una propuesta inspirada en modelos biológicos. En esta ocasión, está inspirado en un pequeño mamífero que habita en el sur de África; el suricato.

Estos animales cooperan y colaboran en sus tareas diarias, pero su comportamiento viene condicionado por una estructura social que beneficia el desarrollo de habilidades en ciertos miembros del grupo. Además, resulta interesante el sistema de carga de trabajos y recompensas que se prodiga dentro las sociedades que forman este grupo de mamíferos.

Thornton demostró que este grupo de animales, estructurado a nivel social, toman riesgos con el fin de obtener un beneficio mayor, basándose en sus experiencias vitales (Thornton y Hodge, 2009). Este autor, sugiere que estos animales no son conformistas, sino que trabajan de forma persistente ante la expectativa de lograr un mejor resultado enfocando cada nuevo problema desde un punto de partida inicial con el fin de lograr una resolución novedosa.

Antes de entrar con la forma en la que resuelven los problemas, es importante describir mínimamente la estructura social de este grupo de animales. Normalmente viven en grupos de 30 individuos en donde coexisten hembras, un macho dominante y varios machos subordinados.

La génesis de esta estructura está basada en que los machos adultos subordinados fueron aquellos que, en algún momento de sus vidas naturales, abandonaron el grupo para poder encontrar pareja. En otras palabras, están dispuestos a correr riesgos para

resolver nuevos problemas. A pesar de que este grupo de machos subordinados no resalta especialmente por su inteligencia, este grupo supera al resto de animales de la manada gracias a su perseverancia ante el planteamiento de nuevos problemas que se les presentan (Dawkins y Krebs, 1978).

La interesante conclusión de Thornton fue que el macho dominante adquiere su alimento en base a la intimidación hacia sus subordinados, en cambio, el subordinado debe afinar el ingenio y asumir riesgos. Esto implica entender las distintas situaciones, para poder sobrevivir en base a la astucia y no a la fuerza (Thornton, 2008a) (Thornton, 2008b).

En lo relativo a esta clase de mamíferos, resulta muy interesante también observar tanto el rol fundamental que juegan los adultos en el proceso de enseñanza de los más jóvenes, como las modificaciones que pueden sufrir hábitos tradicionales frente a aprendizajes individuales. Entendiendo en el caso de los Suricatos, el concepto de enseñanza como una forma de comunicación en la que los emisores influyen en el comportamiento de los receptores, para promover el aprendizaje en otros (Dawkins y Krebs, 1978).

Según Thornton (2008a), destacan las siguientes características claves de este proceso de enseñanza:

- Es una forma de comportamiento cooperativo.
- Su función es facilitar el aprendizaje de los demás.
- Se trata de la interacción coordinada de un emisor y un receptor de la información (Thornton y Raihani, 2008).

Para que se produzca este proceso de enseñanza-aprendizaje social, se hacen necesarios factores como predisposición y coordinación entre el educador y el educando (Thornton y Raihani, 2008). Por ello, debido a la compleja situación del grupo, derivada de la presión por la alta depredación, el aprendizaje social se eleva como una de las grandes alternativas para la adquisición de alimentos, así como para el incremento de la esperanza de vida frente a la depredación (Thornton y Raihani, 2011). Volviendo al Modelo Suricata, propuesto por el CICEI, podemos ver la similitud en cómo la colaboración, la cooperación y el reparto de cargas y recompensas

entre el grupo de mamíferos anteriormente descrito, conforman los pilares fundamentales del Modelo.

3.2.2. Objetivos del modelo Suricata

El objetivo principal del Modelo Suricata es desarrollar métodos y herramientas de apoyo a los trabajadores del conocimiento, tanto en su vertiente personal como en su vertiente corporativa. Persiguiendo como finalidad, el favorecer el aumento de la productividad y de la capacidad de innovación, en un contexto de gestión del conocimiento orientado a procesos (Rubio-Royo, Ocón, y Marrero, 2004).

3.2.3. Arquitectura Suricata: modelo con perfiles

Como se puede observar de la Figura 11, la arquitectura del Modelo Suricata está diseñada a través de la superposición de diversas capas que van desde la infraestructura general hasta el portal corporativo, un espacio personalizado que facilita la interacción de todas las capas de la arquitectura. Como describe Carmona et al. 2005, este modelo está basado en diversos aspectos, que son descritos a continuación.

- La 'RED' (networking), como una lógica organizativa que sustenta a los nuevos paradigmas para crear, difundir y compartir el conocimiento.
- El conocimiento es considerado como una fuente de ventaja competitiva.
- La organización es valorada como un sistema de conocimiento.
- La innovación en la gestión del conocimiento y en el intercambio de conocimientos no son una opción, si no que se convierten en una premisa básica para el modelo social actual.
- Se produce la integración de las redes sociales dentro de la gestión del conocimiento, como una parte de la evolución del mismo.
- Destaca la importancia del aprendizaje organizacional e informal como una vía más para la gestión del conocimiento.
- La comunidad se transforma en un espacio para crear y compartir el conocimiento a través de las redes sociales y de las comunidades virtuales (Carmona, Gallego, y Muñoz, 2008).

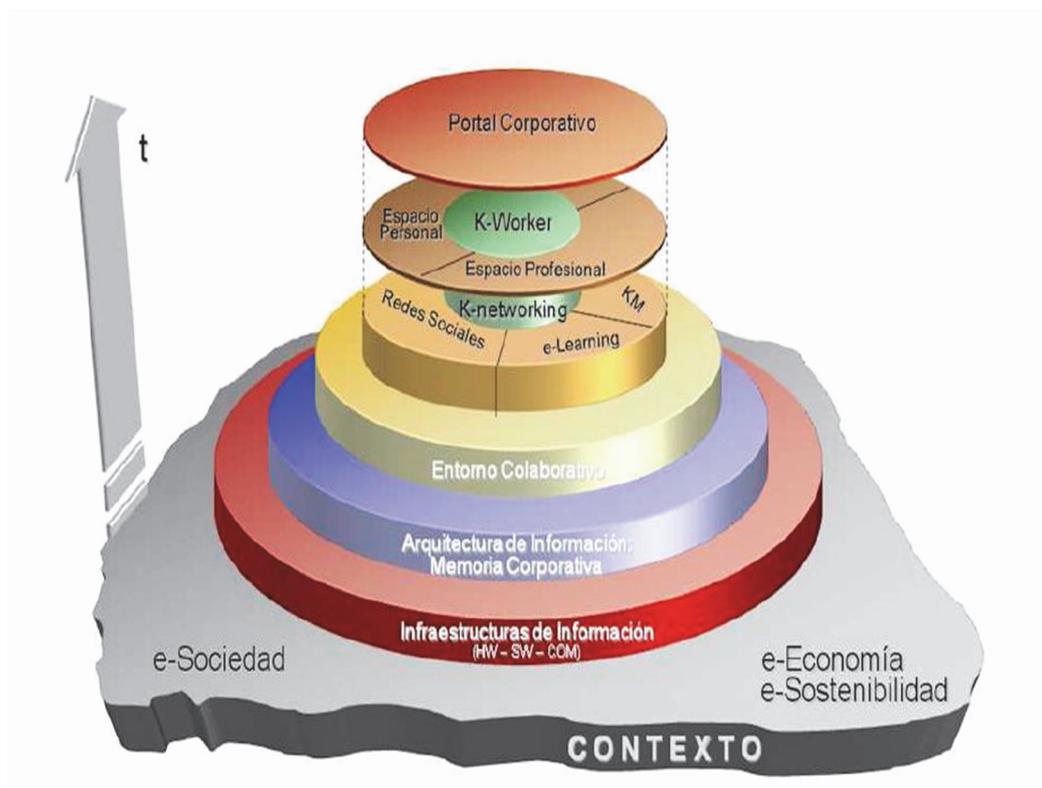


Figura 11. La arquitectura Suricata (Rubio-Royo y cols., 2004).

Paralelamente, como se indica en la Figura anterior y como desarrolla Marrero, la plataforma Suricata está constituida por la siguiente arquitectura.

- Infraestructura tecnológica. Se trata de la capa más básica de la arquitectura Suricata que favorecerá la conectividad (networking), la interoperabilidad y la integración, por medio del Lightweight Directory Access Protocol (LDAP).
- Sobre la infraestructura tecnológica se encuentra la arquitectura de la información. En esta capa se ubican los objetos digitales. Estos objetos son aquellos elementos digitalizados a los que puede tener acceso cualquier trabajador del conocimiento. La gestión de la información para estos objetos se realiza por medio de estándares, como Dublin Core y LOM (Learning Object Metadata). La gestión de contenidos de Suricata está siendo revisada en la actualidad, pasando a ser representada por el software, open source, Alfresco.
- Entorno colaborativo. Esta capa es concebida como un entorno de colaboración, donde se favorece la comunicación tanto a través de tecnologías emergentes entre las que se encuentran Blogs, Wikis, Redes

Sociales, Social Bookmarking, como a través de tecnologías convencionales como calendarios o agendas de direcciones.

- Por encima del entorno colaborativo se encuentra el soporte para la Ecología de Aprendizaje y Conocimiento de la Organización. Es en esta capa, donde el trabajador del conocimiento posee un espacio digital y un espacio social en el que efectuar una gestión del conocimiento personal y corporativo. El espacio digital consiste en el acceso a la Base de Contenidos, en donde se encuentra la Base de Procedimientos. Esta base ha sido desarrollada para lograr una estrategia de gestión del conocimiento orientada a los procesos, denominada pKM Suricata (Para profundizar en pKM Suricata véase (Marrero, 2007)). A partir de ella, el usuario trabaja en un entorno web que le permite la lectura, proporcionando un aprendizaje informal; la edición (acceso web Read-Write) y la interacción con su espacio social.

La creación del espacio social favorece el crecimiento personal del trabajador del conocimiento, por medio de: 1. la Red Personal de Aprendizaje, representada por Moodle y Elgg; 2. la interrelación de conocimiento con la Red Cooperativa Personal, haciendo uso de la gestión de conceptos e ideas, gracias a herramientas CmapTools y Freemind; y 3. por la transmisión de conocimiento, con los cursos formalmente constituidos utilizando la edición de aprendizaje y los condicionales de Moodle. Estos parámetros facilitan que el trabajador del conocimiento pueda conectar con ambos espacios en función de sus necesidades.

- La última capa corresponde a la interfaz del usuario con el sistema, el portal corporativo. Por medio de una identificación, el portal mostrará un entorno personalizado (Marrero, 2007).

Asimismo y de acuerdo con la Teoría de Sistemas, el Modelo Suricata está estructurado sobre siete elementos que interaccionan con el fin de gestionar el conocimiento. Estos elementos son: individuos, grupos, proyectos, contenidos, tareas, recursos y ambientes (Carmona et al., 2005). En este caso, la Teoría de Sistemas, se caracteriza por su carácter holístico e integrador, donde resalta la importancia de las relaciones entre los elementos del sistema y los productos que surgen de estas relaciones. En el Modelo Suricata, los flujos de estas relaciones, tal y como establece

esta teoría, pueden ser unidireccionales o recíprocos, donde destacan sumamente tanto los elementos del sistema como el ambiente en el que están enmarcados (Arnold y Osorio, 1998). En este Modelo, el conocimiento y su gestión, pasan a ser su epicentro, ya que se conforman como factores clave para el desarrollo del individuo. En este contexto, la gestión del conocimiento surge como una ventaja competitiva, dado el valor del conocimiento en la sociedad actual (Nonaka, Takeuchi, 1995).

Según Nonaka y Takeuchi, este conocimiento se genera a través de la interacción entre conocimiento implícito y conocimiento explícito, conceptos que serán desarrollados en el apartado siguiente (Nonaka y Takeuchi, 1995). No obstante, tal como explica Rubio, el paradigma de aprendizaje ha ido evolucionando gracias a diversos factores entre los que se encuentran: las potencialidades interactivas de la Web 2.0, las redes sociales, el e-conocimiento y un movimiento de apertura que persigue el desarrollo personal y social, por medio de un aprendizaje social y autogestionado. Es en este nuevo paradigma, marcado por la complejidad y la incertidumbre, en el que la adquisición de e-competencias y el trabajo colaborativo, se configuran como algunas de sus herramientas básicas (Rubio-Royo, 2008).

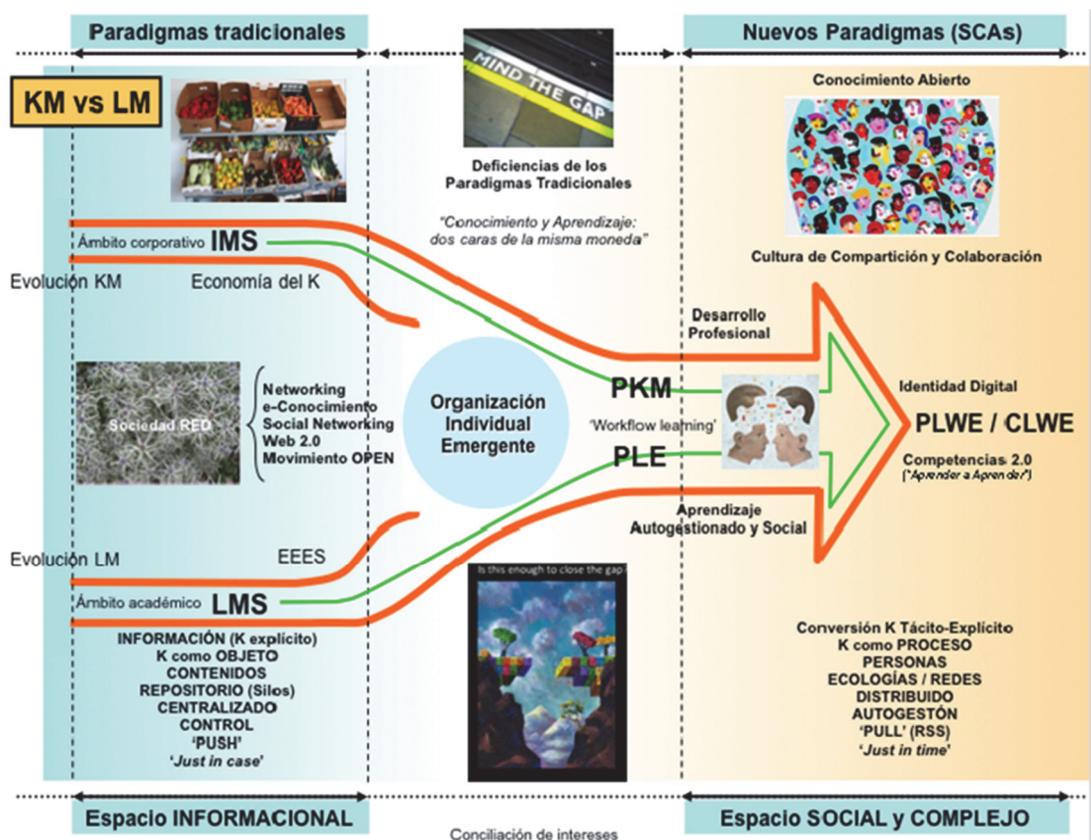


Figura 12. La evolución de la gestión del conocimiento (Enrique Rubio).

3.2.4. eAprendiz

En el Modelo Suricata representado en la Figura 15, puede apreciarse el desarrollo propuesto por Rubio. En esta Figura, se puede observar la existencia de dos estrategias convergentes que, si bien pueden seguir distintos caminos, el fin para ambas estrategias es siempre el mismo; la adquisición del conocimiento. Siendo ésta una herramienta de adecuación personal al nuevo entorno vital complejo y expandido (Rubio-Royo, 2011b).

Se trata de un conocimiento estructural, almacenable y distribuible como por ejemplo las matemáticas, la gramática, los tutoriales, los manuales, etc. En otras palabras, es un conocimiento fácilmente transmisible entre individuos que compartan una misma cultura de aprendizaje.

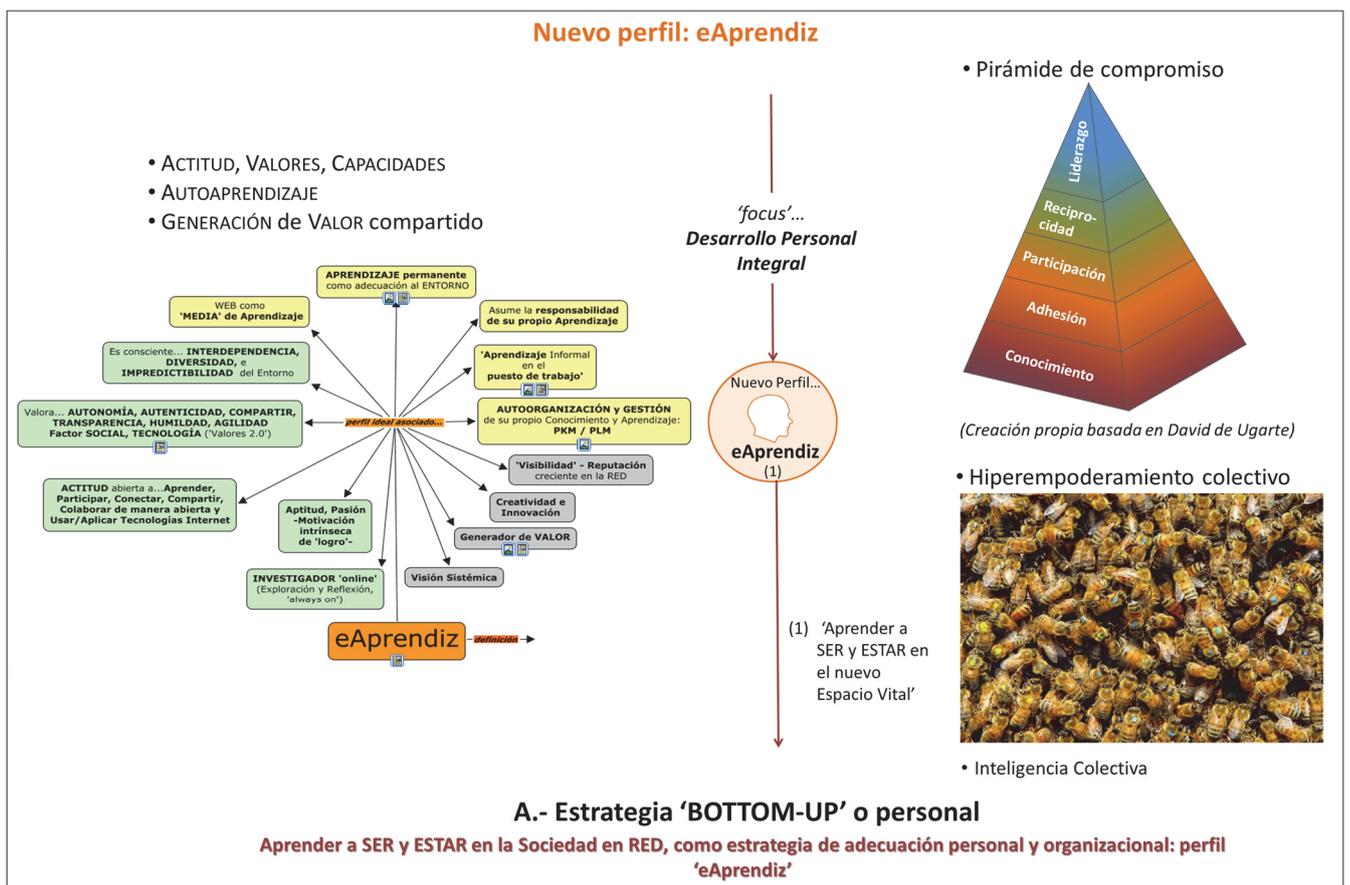


Figura 13. El eAprendiz (Rubio-Royo, 2011b).

Por su parte, el conocimiento implícito está más relacionado con el modelo mental de los individuos y con su experiencia personal. A diferencia del explícito, el conocimiento implícito, está condicionado por factores no tangibles como las

creencias, los valores o la intuición, y por tanto, no es posible almacenar o distribuir este tipo de conocimiento. También se trata de un conocimiento difícilmente gestionable pues, en muchas ocasiones, el aprendiz no es consciente de que posee dicho conocimiento. Por lo que se trata de un aprendizaje no intencional y sin conciencia de lo que se aprende. Este hecho ocasiona que, si bien es muy difícil de transmitir, resulte un aprendizaje que dote al aprendiz de una ventaja competitiva estable frente a otros sujetos (Nonaka y Takeuchi, 1995).

En definitiva, el conocimiento implícito o tácito hace referencia a competencias relativas a “saber cómo” y a las habilidades que forman parte del contexto socio-cultural de una persona. De todo ello, se desprende la necesidad de la existencia de un proceso que permita transferir el conocimiento implícito a conocimiento explícito, de forma que, el enriquecimiento del grupo beneficie el crecimiento del individuo. Por lo que, se debe tener en cuenta que la transformación de un tipo de conocimiento a otro, se produce a través de los distintos procesos, que se describen a continuación y que se pueden observar gráficamente en la Figura 14.

- Transferencia de conocimiento tácito a conocimiento tácito; es considerado como un proceso de socialización, en el que la transferencia de conocimiento tácito entre personas sucede a través de un proceso de interacción con el mundo externo. Se trata de compartir experiencias y creencias, sin la necesidad de hacer uso del lenguaje para transferir este tipo de conocimiento. Por ejemplo, un individuo puede recibir este tipo de conocimiento a través de la observación, la imitación o la práctica. Siendo el punto más fuerte de esta transferencia, la experiencia del individuo que absorbe el conocimiento.
- Transferencia de conocimiento implícito a conocimiento explícito; se produce a través de la externalización, es decir, a través del diálogo. Ello es así porque se considera externalizar al proceso de convertir imágenes y/o claves en palabras. Por lo general, este diálogo o reflexión colectiva, suele estar apoyado en una metáfora o analogía apropiada, que permite a los miembros enunciar el conocimiento tácito oculto que resulta difícil de comunicar de otra manera. Se trata pues, de un proceso de creación de conceptos a través de una reflexión colectiva.

- Transferencia de conocimiento explícito a explícito; es un proceso de combinación que queda definido como un proceso de sistematización de conceptos que genera un sistema de conocimiento. Un claro ejemplo de este tipo de transferencia es el que ocurre en las escuelas o en cualquier entorno de aprendizaje formal. Se trata pues, de distribución del conocimiento ya existente a través de los distintos canales de comunicación.
- Transferencia de conocimiento explícito a conocimiento implícito; mediante la interiorización del conocimiento explícito por parte de los individuos de una organización. De hecho, es el que surge a raíz del aprendizaje organizacional y en donde la interiorización está muy relacionada con el “aprender haciendo”. El proceso de interiorización se facilita a través de la transferencia del conocimiento explícito registrado en manuales o tutoriales.



Figura 14. Procesos de transformación del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Volviendo al Modelo Suricata, en éste se describe el desarrollo de dos estrategias convergentes de transmisión del conocimiento, de forma no excluyente. La primera estrategia, es la denominada estrategia personal o bottom-up, en la que, el

conocimiento significativo parte de la experiencia del aprendiz por sí mismo y, por tanto, la ruta seguida por el aprendizaje va en un único sentido, desde el conocimiento implícito hasta el conocimiento explícito (R. Sun y Peterson, 2011). Por ello, se deduce que es necesario un desarrollo propio por parte del eAprendiz a través de un proceso de externalización, que sea canalizado mediante un sistema social básico con capacidad auto organizativo. Este sistema social debe contemplar el aprendizaje personal como una estrategia permanente para la educación y el desarrollo personal del aprendiz en un entorno en Red independiente, diverso e impredecible (Rubio-Royo, 2011b).

En el esquema propuesto de la Figura 14, el proceso de externalización parte desde un ecosistema social básico, que permite el empoderamiento personal, y se canaliza a través de la generación de valores compartidos. En este nuevo escenario, la inteligencia colectiva a través del trabajo y el aprendizaje en Red, permite la transmisión de forma eficiente de nuevas competencias que favorecerán la evolución del perfil eAprendiz. Ello se traduce en un enriquecimiento personal de los eAprendices para el desarrollo y fomento de su identidad digital así como de la emergencia de nuevos liderazgos dentro del grupo que transfiere este tipo de conocimiento. El liderazgo conlleva a la creación de grupos, pues no existe líder sin la existencia de seguidores que lo sustenten. Este proceso originará nuevas e-sociedades en las que surgirán distintos roles novedosos como por ejemplo, el eCiudadano, eProfesor, eConsumidor o eInnovador.

En definitiva, se generan nuevos organismos sociales como sistemas complejos adaptativos en los que, la e-organización aporta al eAprendiz, de la misma manera en la que el eAprendiz puede aportar a la eOrganización. Este proceso convierte a la e-organización en un “sistema complejo social básico” y al eAprendiz en un “agente de cambio nuclear” durante el proceso.

Así, todos los nuevos roles, fruto del nacimiento organizacional, quedarían definidos dentro de la estructura social subyacente en este marco de conocimiento.

Es en este marco, donde la adición de nuevos miembros a la eOrganización requerirá de una estrategia inversa top-down, que emerge de la transferencia del conocimiento explícito al conocimiento implícito de los nuevos eAprendices. Para ello se produce un efecto de interiorización, contrario al anteriormente descrito, en el que

los nuevos eAprendices se nutren de la red de comunicación organizacional, a través de manuales o tutoriales. De esta manera, el modelo cuida la inclusión de estas personas a través del aprendizaje organizacional, facilitando la integración en la propia identidad digital del eAprendiz, en una nueva dimensión a través de la convergencia de conocimiento, aprendizaje e innovación.

En conclusión, debido a los rápidos cambios que se van produciendo en un contexto socioeconómico marcado por la complejidad y la incertidumbre, se hacen cada vez más necesarias estrategias de adaptación que faciliten la adquisición de habilidades y competencias en la brecha de la complejidad actual. Por ello y considerando a los “organismos sociales” (personas, grupos, comunidades, organizaciones y sociedades), como Sistemas Complejos Adaptativos (SCA’s), dada su capacidad de “auto organización” (aprendizaje), estableciendo a la persona como “sistema complejo social básico” y como “agente de cambio nuclear”, surge por medio de una perspectiva de desarrollo orgánico (“bottom-up”), el perfil del eAprendiz. Definiéndose este concepto como un “Sistema social básico (‘factor de escala’), con capacidad de auto organización, que contempla y asume el Aprendizaje Personal ‘in situ’ (autogestionado, social y colaborativo), como estrategia permanente de adecuación, y desarrollo personal y ciudadano, a un cambiante entorno en RED-interdependiente, diverso e impredecible”. (Rubio-Royo, 2011b). Como podemos observar en la Figura 11, el desarrollo de este nuevo perfil del eAprendiz, se produce unido a la tripolaridad convergente que conforman la tríada: conocimiento (K), aprendizaje (A) e innovación (I). En donde su objetivo es fomentar un desarrollo social en el que se configure el perfil de un nuevo modelo de ciudadanía.

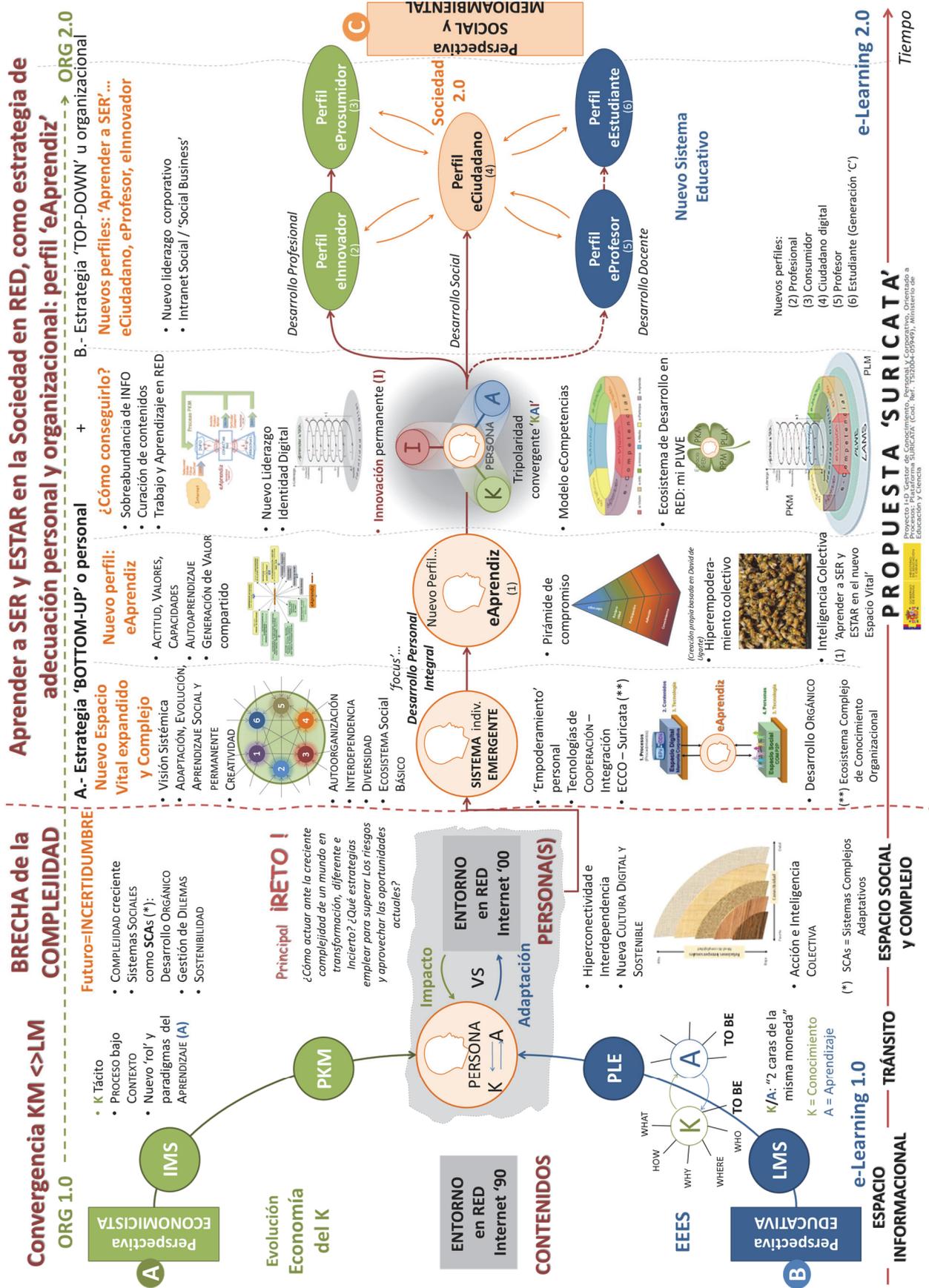


Figura 15. Aprender a ser y estar en la sociedad en RED (Rubio-Royo, 2011b).

3.3. Consideraciones previas a la propuesta de modelo socio-técnico

Suricata

3.3.1. Pedagogía. Universidad Digital

En el marco de este concepto, cabe en primer lugar preguntarse qué se entiende por “universidad digital”. Según (Conde, 2014). Algunas instituciones consideran que el nombre representa a todas las acciones que se desarrollan y que son mediadas por la red informática por ejemplo: campus virtual, repositorios de material de apoyo a la docencia, cursos on-line, laboratorios virtuales, acceso a fuentes bibliográficas a través de la red y recientemente los Cursos Abiertos Masivos en línea que se los representa en inglés como Massive Online Open Courses (MOOC’s). Inclusive se crean vicerrectorados o unidades de gestión en este ámbito. En algunos países latinoamericanos incluso hay instituciones que se llaman Universidad Digital, el propio parlamento europeo creo la Universidad Digital Europea.

Para (Perez, 2013) en su publicación el libro blanco de las tecnologías de la información y comunicación en el sistema universitario andaluz, expresa que la “universidad digital” se inicia en el año 2005 con iniciativas de administración electrónica, creación de una red wi-fi accesible a toda la comunidad universitaria independientemente de su procedencia, mejora en los servicios electrónicos de las bibliotecas, creación y distribución de contenidos a través de campus virtuales. El estudio se articula en cinco ejes: Gobierno TIC, aprendizaje y enseñanza; investigación y transferencia de conocimiento; gestión y procesos; personas, formación y cultura.

La transformación digital no es una cuestión de tecnología únicamente sino de cultura y de rediseño de procesos. La inevitable digitalización del mundo conlleva a que repensemos y rediseñemos todos los procedimientos y la forma en que funcionan las organizaciones, en especial las educativas. La clave está en combinar inteligentemente prácticas y formas de hacer que aún dan buenos resultados, con nuevas técnicas y habilidades que nos conecten con las necesidades del futuro. Para ello debemos tener en cuenta tanto las herramientas que el nuevo mundo pone a disposición de los profesores, como el objetivo de formación de ciudadanos y profesionales que sepan enfrentarse al futuro incierto y cambiante.

Debemos preguntarnos en qué mundo vivirán nuestros estudiantes y para qué les estamos preparando, para así poder capacitarles para enfrentar el futuro con ciertas garantías; lo que es indudable es que tendrán la continua necesidad de aprender, desaprender y reaprender a lo largo de la vida. En este mundo digital y conectado, en continua evolución, el aprender no está limitado a un momento de la vida (los años de escolarización), ni a una edad determinada (hasta que lo sepamos todo), ni a un lugar concreto (la escuela y la universidad). En este nuevo escenario, nadie duda de la importancia creciente de las personas como los verdaderos motores de esta transformación.

La docencia de talla única, herencia de la era industrial y la fabricación en serie, no es válida para el mundo digital. Las TI permiten por un lado la masificación, pero también la personalización, permitiendo atender la heterogeneidad de los estudiantes, favoreciendo un aprendizaje adaptado al aprendiz, progresivo y autónomo. Hay que incluir experiencias innovadoras en las aulas mediante un aprendizaje activo, a su propio ritmo, con una respuesta instantánea, gamificado y aprovechando el aprendizaje entre iguales.

El informe Horizon 2013 plantea como tecnologías relevantes en el mundo de la educación en el mediano plazo, 2015-2016, la adopción generalizada de los juegos y la gamificación, como dos caras de la misma moneda, así como un mayor perfeccionamiento de las learning analytics y la utilización de datos para adaptar la propuesta docente gamificada a las particularidades y al ritmo de cada aprendiz.

La nueva revolución del software educativo tendrá aplicaciones que descubran las necesidades de aprendizaje del usuario y que adapten sus contenidos y actividades al avance a un ritmo personalizado.

El cambio tecnológico es tan acelerado que apenas lo que hemos hecho es jugar con todos estos nuevos juguetes y seguir haciendo lo mismo que hacíamos pero utilizando estas nuevas herramientas, pero todavía no las hemos usado en serio para cambiar la universidad. Las innovaciones sostenibles nos permiten mejorar y complementar el aprendizaje, pero para reinventar y transformar el mundo de la educación necesitamos innovaciones disruptivas como la verdad. Dentro de la investigación, aplicando la metodología de Revisión Sistemática de Literatura se

identificó veinte y dos trabajos sobre temas de enseñanza y aprendizaje en entornos en línea y se identificaron cuatro temas comunes que eran analizados en esos trabajos:

1. La comparación entre aprendizaje en línea y el aula tradicional.
2. La comparación de varias prácticas de enseñanza dentro los cursos en línea.
3. Las perspectivas de los estudiantes y profesores respecto a la enseñanza y el aprendizaje en entornos en línea; y,
4. La adopción del aprendizaje en línea en las instituciones de educación superior

Varios estudios muestran que no hay diferencias significativas en la eficacia del aprendizaje en línea en comparación con los tradicionales métodos presenciales. La investigación sobre el aprendizaje en línea concluye que las actividades bien estructuradas bajo directrices claras y con resultados definidos y medibles; cursos diseñados con contenido interactivo y plazos flexibles y la participación del instructor de manera continua que incluya la tutoría individualizada, oportuna y retroalimentación formativa son los enfoques más prometedores para fomentar el aprendizaje en línea. Sin embargo, esto implica un papel más complejo para el instructor y la necesidad de identificar estrategias que permitan el desarrollo de la capacidad de autorregulación en los estudiantes.

A partir de la primera experiencia de un curso totalmente en línea en 1981 (Harasim, 2000) se evidenció que este nuevo modelo de educación tenía mucho potencial para transformar el diseño y el desarrollo de la educación en todos los niveles.

En ese curso de educación en línea se incluyó mucho texto; los libros físicos, fueron sustituidos por versiones digitales y manuales que exigían mucha lectura (Garrison, 2011). Sin embargo, las primeras experiencias proporcionaron lecciones rápidas y valiosas sobre lo que constituye un aprendizaje eficaz en este nuevo modelo de educación.

Los primeros cursos guiaron el desarrollo del aprendizaje en línea (técnico y pedagógico), incluyendo la introducción de actividades de aprendizaje colaborativo, así como discusiones grupales. En este sentido, los foros de discusión se han

mantenido como un componente esencial (Harasim, 2000) y hasta ahora siguen siendo parte fundamental de los cursos en línea abiertos masivos (MOOC's). Los avances tecnológicos y desarrollos pedagógicos influyen en la evolución del aprendizaje en línea y en la transformación de la enseñanza y el aprendizaje de la educación superior y de adultos (Clardy, 2009), lo que permite una amplia adopción de la educación a distancia y en línea y la incorporación de más enfoques interactivos para el aprendizaje (Anderson, 2009).

Aunque el aprendizaje en línea se considera una forma, llamada la quinta Generación, de la educación a distancia (Taylor, 2001), que tiene su propia procedencia (Ally, 2004) comparten atributos comunes, como el énfasis en aprender en cualquier momento y en cualquier lugar; el hecho de que los estudiantes están distantes del instructor (Moore, 1993), y el uso de algún tipo de tecnología para acceder a los materiales del curso (Harasim, 2000). Sin embargo, debido a la naturaleza interactiva, que es diferente de la educación a distancia que se basaba en la entrega de contenidos y el aprendizaje independiente ha evolucionado de un campo diferente de la teoría y la práctica (Garrison, 2011). Tomando en cuenta que el aprendizaje en línea se basa en enfoques constructivistas, presenta un cambio significativo que se basa en "el ideal de la autonomía y la producción industrial de materiales de estudio pre empacados" (Granados, 2012, pág. 3).

El aprendizaje en línea transforma la educación centrada en el instructor en un aprendizaje centrado en el estudiante, donde ellos tienen más responsabilidad de su aprendizaje (Koch, 2014). Considerando que ellos son capaces de escoger que aprender, cuándo aprender, y con quién aprender y que con un cierto nivel de autodirección alcanzan el éxito en un curso en línea. La interacción entre pares es alto y, a diferencia de los enfoques tradicionales, "hay una multiplicidad de voces o perspectivas, y los estudiantes están expuestos a una variedad de posibles interpretaciones o soluciones, en lugar de sólo el "correcto" o la respuesta del " libro de texto " (Harasim, 2000, pág. 16)

La participación del instructor sigue siendo significativa y valiosa; sin embargo, el entorno en línea le da un rol "pasivo e indirecto" en la enseñanza y el aprendizaje (Koch, 2014). Si se desea cambiar y lograr que el instructor no sea pasivo en este

"nuevo" ambiente de aprendizaje. El contexto exige un papel más activo "de apoyo y guía" (Marks, Sibley, & Arbaugh, 2005)

Los avances tecnológicos y el aumento del interés en formar grupos de discusión asincrónicos, dieron origen al término e-learning a mediados de la década de 1990, cuyo objetivo fue definir un tipo de aprendizaje que se desarrolla totalmente en línea combinado con una actividad presencial (Garrison, 2011).

El reto es obtener una clara comprensión de las mejores prácticas en entornos de aprendizaje en línea originados por la "multiplicidad de términos utilizados para describir un fenómeno" (Rudestam & Schoenholtz-Read, 2010)

Es interesante notar que términos como instrucción basada en computador, instrucción basada en la web o el aprendizaje basado en problemas, se han convertido en sinónimo de enseñanza a en línea y semipresencial.

3.3.1.1. Comparación del aprendizaje en línea con el aula tradicional

Después de aparecer, al aprendizaje en línea se lo identifica como un enfoque de aprendizaje con ciertas ventajas como: flexibilidad, reducción del número de aulas, incremento de matriculados, costo reducido, y aumento de la utilidad económica (Clardy A., 2009). La adopción del aprendizaje en línea también reveló varias desventajas como el costo de los instructores, los sentimientos de aislamiento y las brechas tecnológicas. Por lo tanto, el reconocimiento de una gran oportunidad y las amenazas potenciales de la introducción de un nuevo modelo educativo e instructores llevaron al cuestionamiento de si la tecnología afecta el aprendizaje y contribuye al logro de los estudiantes. (Means, Murphy, & Bakia, 2015)

El tema que más se investiga en el aprendizaje en línea es la efectividad de esta propuesta. Inicialmente, los investigadores compararon el aprendizaje en línea con el aula tradicional a fin de confirmar si el nuevo modelo de aprendizaje es eficiente.

Las investigaciones analizaron si los factores contextuales o metodológicos generan diferencias y de ser así, cual tiene mayor impacto. La mayoría de los estudios han demostrado que el aprendizaje en línea es tan eficaz como el aprendizaje presencial. Las investigaciones de (Bernard & Abrami, 2009) han sugerido aplicando un enfoque alternativo a la investigación del aprendizaje en línea que esta no proporciona

diferencias significativas con el aula tradicional. Estudios de segundo orden realizados sobre el tema del aprendizaje en línea apoyaron el hecho de analizar la tecnología, la pedagogía así como el método de instrucción y como afectan el aprendizaje, mientras que "los medios son meros vehículos que ofrecen instrucción pero no influyen necesariamente en los logros de los estudiantes" (Clark, 1983).

3.3.1.2. Comparación de los métodos de instrucción dentro de cursos en línea

Además de saber que la educación a distancia y la educación en línea "pueden ser mejor o peor" (Bernard & Abrami, 2009) que el aprendizaje tradicional, los estudios que los compararon no revelan mucho acerca de "cual funciona mejor". (Roberts, 2015) Menciona: "estudios comparativos sobre medios de comunicación han cumplido su propósito al señalar el camino de las próximas generaciones de estudios". La importancia de los diversos tratamientos de interacción (alumno-alumno, alumno-profesor, la interacción estudiante-contenido) (Borokhovski, Tamin, & Bernard, 2012), el fomento de la colaboración entre los estudiantes, aumento del compromiso con el contenido y el apoyo a la interacción con los instructores (Darabi, Liang, & Suryavanshi, 2013) son algunos de los temas analizados.

Otros estudios muestran que actividades asíncronas, debates estructurados, con directrices claras y oportunas y retroalimentación individualizada y sumativa por parte del instructor o compañeros estudiantes son las mejores estrategias de instrucción para apoyar el aprendizaje en un entorno en línea (Borokhovski, Tamin, & Bernard, 2012). (Means, Murphy, & Bakia, 2015) Muestran que la incorporación de mecanismos para impulsar la reflexión y autoevaluación tiende a tener más éxito que el aprendizaje en grupos. Además, la investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje en línea de (Tallent-Runnels, Thomas , & Lan, 2006) destaca la importancia de la creación de comunidades de aprendizaje, la participación del instructor de manera activa, la oportuna retroalimentación formativa, la relación estudiante-profesor y la interacción alumno-alumno son los aspectos significativos de un curso en línea.

Los estudios relacionados con las prácticas de enseñanza en el aprendizaje en línea tienden a estar de acuerdo en varios aspectos:

- Los cursos en línea deben proporcionar un apoyo para la relación estudiante-estudiante y para la interacción estudiante-contenido

- Las interacciones deben incluir el aprendizaje cooperativo y colaborativo
- El método más común para el fomento de las interacciones dentro del ambiente de aprendizaje en línea son los debates en línea estructurados.
- El papel de moderador del instructor en las discusiones guiadas es de gran importancia.
- Los instructores deben ser capaces de proporcionar información oportuna, retroalimentación formativa en progreso en el aprendizaje para todos los estudiantes
- Las herramientas para la instrucción deben ser cuidadosamente escogidas y aplicadas de acuerdo a las necesidades del estudiante.
- El contenido proporcionado debe ser visualmente atractivo e interactivo.

Tomando en cuenta estas guías para el diseño, se espera una gran participación y la sostenibilidad de los mismos para instructores (Moallem, 2003). (Cook, Garside, & Levinson, 2010) Mostraron que las estrategias de enseñanza que mejoran la retroalimentación y la interactividad tienden a prolongar el tiempo de permanencia del estudiante en el curso. Sin embargo, se necesita aún más esfuerzo por parte de los instructores para apoyar el aprendizaje en entornos en línea que en los ajustes de la enseñanza presencial.

3.3.1.3. Perspectivas de los estudiantes y profesores de los entornos en línea

Otra línea de investigación sobre el aprendizaje en línea, es el análisis desde la perspectiva del estudiante. Los factores que motivan a los estudiantes a inscribirse en un curso en línea (Styer, 2012) o los aspectos que influyen en la satisfacción de los estudiantes con el curso y el instructor (Carroll, Booth, Papaioannou, Sutton, & Wong, 2009), y la importancia de la autodirección de los estudiantes en cursos en línea (Peterson, 2008).

La investigación reveló que los estudiantes tienden a valorar de manera positiva los cursos bien diseñados, actualizados con frecuencia, que incorporen factores motivadores extrínsecos, con tareas y ejemplos relevantes para su práctica, un nivel razonable de control y flexibilidad (principalmente en términos de plazos), actividades colaborativas, y un alto nivel de participación de instructor, una evaluación sumativa y una retroalimentación oportuna (Carroll, Booth, Papaioannou, Sutton, & Wong, 2009).

Los estudios destacan la importancia de que el instructor tenga un papel activo dentro del ambiente de aprendizaje que difiere de la clase tradicional, muy pocos estudios investigan cómo la enseñanza ha evolucionado con este nuevo paradigma de aprendizaje (Koch, 2014). Dado que el diseño de los cursos ha pasado de un modelo centrado en el instructor a uno centrado en el estudiante, implica que los instructores tengan una posición más pasiva, sin dejar a los estudiantes caminar sin guía en las actividades de aprendizaje (Koch, 2014). Los instructores deben redistribuir las responsabilidades entre un equipo y asignar más obligaciones a los estudiantes, con el fin de hacer su papel sostenible.

La evaluación se considera un componente esencial de la educación superior tradicional y el aprendizaje efectivo (Gikandi, Morrow, & Davis, 2011). Sobre la base de 18 estudios publicados entre 2000 y 2010, (Gikandi, Morrow, & Davis, 2011) identificó la validez, fiabilidad y la deshonestidad como los componentes clave de la evaluación. Así como, la retroalimentación formativa e inmediata, el compromiso con los procesos críticos y la educación equitativa fueron reconocidas como las principales oportunidades. Las principales conclusiones del estudio realizado por (Gikandi, Morrow, & Davis, 2011) sugieren que una "evaluación formativa en línea puede ayudar al alumno así como un enfoque centrado en la retroalimentación formativa mejoran las experiencias de aprendizaje" (Gikandi, Morrow, & Davis, 2011, pág. 1)

La evaluación formativa en línea requiere de una vigilancia constante de la actividad de los estudiantes, el uso de herramientas de discusión, cuestionarios, y trazas de datos del sistema de gestión de aprendizaje a la vez que fomenta la participación de los estudiantes y la autorregulación. La evaluación todavía depende de la "creencia" del instructor sobre lo que debe ser valorado como aprendizaje.

3.3.1.4. Adopción del aprendizaje en línea en las IES

Estudios sobre los aspectos institucionales y administrativos que sustentan la adopción del aprendizaje en línea por las Instituciones de Educación Superior (IES), muestran que las actitudes individuales hacia la tecnología y la alfabetización digital son los principales factores que influyen en su adopción (Singh & Hardaker, 2014). Aunque la mayoría de las instituciones han desarrollado políticas para este tipo de cursos, es

necesario desarrollar políticas de apoyo, desarrollo y de evaluación de este tipo de cursos (Tallent-Runnels, Thomas & Lan, 2006).

Las principales sugerencias son:

- Al decidir que el aprendizaje en línea se incorpore a las prácticas actuales, todas las partes interesadas deben estar incluidas en el proceso de toma de decisiones.
- Una visión clara y estratégica debe ser desarrollada y comunicada a todas las facultades y departamentos.
- La decisión para el desarrollo institucional no debe provenir de una persona o un pequeño grupo de la alta dirección.
- "Miedos Académicos" a las innovaciones y la pérdida de control sobre la enseñanza debe ser considerada por la alta dirección; se debe considerar factores de motivación para cada individuo y "evitar el establecimiento de trabas institucionales a través de los marcos estandarizados que asumen una única solución para todas las eventualidades"

(Cook & Steinert, 2013) Concluyen que los cursos en línea tuvieron más probabilidades de éxito cuando el tema del curso se dirigió a una necesidad relevante; hubo apoyo, existió trabajo cooperativo e interacción social y siempre los plazos fueron razonablemente flexibles para completar todas las actividades. (Wolbrink & Burns, 2012) Manifiestan que todavía hay desafíos en la aplicación de los recursos en línea innovadores e interactivos que permitan a los estudiantes participar activamente y lograr competencias prácticas. (Singh & Hardaker, 2014) Resaltan que los factores institucionales e individuales deben ser considerados en conjunto el momento de la adopción y difusión del aprendizaje en línea.

3.3.1.5. Hacia un modelo de aprendizaje digital

Algunos de los requisitos para la implementación del aprendizaje en línea es el desarrollo de cursos bien diseñados con contenido interactivo y atractivo, actividades colaborativas entre compañeros, plazos flexibles para permitir que los estudiantes avancen a su ritmo en su aprendizaje, el monitoreo continuo del progreso del estudiante, y la provisión de retroalimentación formativa cuando sea necesario.

Los aspectos de este tipo de diseño se pueden interpretar de diferentes maneras. Por ejemplo, un curso bien diseñado, con contenido interactivo y atractivo podría ser

interpretado de varias formas y es probable que los instructores en diferentes escenarios tengan diferentes visiones y expectativas en cuanto a lo que constituye bien diseñado y atractivo.

Se indica (Tallent-Runnels, Thomas & Lan, 2006) que los profesores solicitan apoyo en el desarrollo de cursos en línea. Sin embargo, incluso cuando se proporciona el apoyo solicitado, los instructores rara vez hacen uso de ese tipo de servicios. Deben existir directrices en relación con determinados contextos del aprendizaje ya que es poco probable que un curso que haya sido desarrollado por varios profesores tenga el mismo diseño para un contexto particular.

En su investigación Darabi, et al. 2013, muestra que los foros en línea asíncronos son el enfoque más importante para apoyar la colaboración entre los estudiantes y apoyar el aprendizaje; plantea que el mayor impacto en el desempeño del estudiante se logra a través de "estrategias pedagógicamente ricas" que incluyen la participación del instructor, la interacción con los estudiantes, y la colaboración entre ellos, así como la vigilancia continua.

A fin de mantener el papel del instructor y proporcionar un apoyo que fomente el aprendizaje, algunos de los roles del instructor podrían ser: delegar a los estudiantes (Koch, 2014). Desarrollar habilidades de autorregulación utilizando herramientas externas (Gasevic & Adescope, 2015). (Kovanovic, Joksimovic, Gasevic, & Siemens, 2014) Sostienen que la interacción alumno-alumno se traduce en un aprendizaje profundo que podría organizarse sin la participación directa del instructor en los foros. En concreto, el estudio mostró un efecto significativo de diseño instruccional el momento que se proporciona a los alumnos las pautas cualitativas en lugar de establecer expectativas cuantitativas solamente (por ejemplo, el número de mensajes enviados) (Gasevic & Adescope, 2015).

La retroalimentación formativa, oportuna e individualizada ha sido identificada como un desafío importante en el ambiente del aprendizaje en línea (Barker, 2011). "El uso de la computadora como medio de retroalimentación nunca será alcanzado hasta que se pueda programar la manera de identificar la causa de los errores del usuario en lugar de limitarse a verificar (por ejemplo, correcto o incorrecto) y explicar el método correcto " (Azebedo, 1993, pág. 116). Dado el desarrollo actual de los

sistemas de gestión de aprendizaje (Dabbagh, 2007), la recopilación de datos no es un problema. Sin embargo, esto trae numerosos problemas éticos y de privacidad, tales como ¿a quién pertenecen los datos? O que se permita utilizar los datos y con qué fines, y lo que sucede si un estudiante no permite que sus datos sean utilizados para realizar un análisis.

Con la aparición de nuevos medios tecnológicos, el aprendizaje en línea evoluciona también. Cuando lo definimos se mencionó que ciertos avances tecnológicos podrían cambiar nuestra comprensión de lo que es el aprendizaje en línea, la educación a distancia o el aprendizaje combinado. Uno de los ejemplos más evidentes es el uso de la videoconferencia, que se consideró originalmente una tecnología que pertenece a la educación a distancia (Bernard & Abrami, 2009). Sin embargo, ahora esta es de fácil acceso a través de Internet y podría ser considerada como parte de él. Con el desarrollo de la educación en línea, parece que ambos paradigmas de aprendizaje están evolucionando hacia un solo enfoque - el aprendizaje digital-; el mismo que se perfila como un nuevo enfoque para el aprendizaje mediante la tecnología (Siemens, 2014).

El aprendizaje digital podría estructurarse como formal / informal, autorregulado, estructurado / no estructurado, y "para toda la vida"; Sin embargo, el objetivo principal de este nuevo enfoque de aprendizaje será la promoción de "la investigación como práctica y la práctica como investigación en colegios y universidades que aplican el aprendizaje y enseñanza digital" (Siemens, 2014).

Las tecnologías digitales y sus aplicaciones en la educación a distancia, en línea, y aprendizaje mixto han tenido una influencia significativa en la investigación y la práctica académica. Sin embargo, "estas tecnologías no han revolucionado la enseñanza y el acceso a la educación superior tan a fondo como fue predicho por algunos" (OECD, 2007).

Los recursos educativos abiertos (REA) es un movimiento que surgió con el objetivo de acelerar el desarrollo de la educación no formal e informal. La tendencia más prometedora en esa dirección, son los cursos en línea abiertos masivos (MOOC's) que se desarrollaron dentro del movimiento REA como una nueva forma de aprendizaje en línea que busca la participación ilimitada y el acceso abierto a aprender mediante el uso de Internet (Siemens, 2005). Aunque son reconocidos como una nueva

tendencia en la educación en línea y a distancia estos cursos a gran escala tienen algunos cambios en el diseño instruccional, aplica las mejores prácticas de enseñanza, pero no los métodos más efectivos utilizados en el ambiente de aprendizaje en línea que no han podido escalar a estas propuestas masivas (Fournier, Kop, & Durand, 2014).

Es necesario establecer como la formación en línea puede escalar a los MOOCs. En un reciente estudio (Kovanovic, Joksimovic, Gasevic, & Siemens, 2014) demostraron que la opinión general sobre los MOOC's es que no han podido cumplir con su propósito y su promesa. Una posible razón para esta opinión puede ser la falta de enfoque en el diseño instruccional; ya que de 76 MOOC's seleccionados al azar, se evidenció que el contenido del curso estaba bien diseñado, pero el diseño instruccional en la mayoría de los cursos analizados era de baja calidad (Margaryan, Bianco, & Littlejohn, 2015).

La educación superior se ha centrado principalmente en el diseño de contenidos y el desarrollo curricular (Siemens, 2014). Sin embargo, con el fin de avanzar y "desarrollar el aprendizaje personalizado y adaptativo," el desarrollo de gráficos de conocimientos personales y perfiles es crucial (Siemens, 2014). Las rutas de conocimiento personalizadas presentan un enfoque prometedor, pues permiten recoger y mapear la forma en que los conocimientos de un individuo son aprendidos en diversos ámbitos (por ejemplo, formal e informal, y el lugar de trabajo), y utilizando el conocimiento acumulado para cubrir las lagunas de conocimiento y proporcionar materiales de aprendizaje centrado (Siemens, elearnspace, 2014). Por otro lado, algunos de los principales retos de la educación a distancia, en línea y el aprendizaje combinado se relacionan con el desarrollo de itinerarios de aprendizaje personalizado y la adaptación y la provisión de retroalimentación oportuna, formativa e individualizada.



Figura 16. Diagrama conceptual de los factores más importantes que enmarcan la experiencia educativa en contextos de aprendizaje en línea. (Preparing for the digital university, 2015).

3.3.2. La importancia del uso de redes sociales en la formación universitaria

En la propuesta de modelo socio-técnico Suricata haremos un uso de las redes sociales para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Bajo esta premisa veamos una serie de consideraciones (Gómez García, M. et al. 2015) que se ha tenido en cuenta en el modelo Suricata propuesto.

Internet ofrece muchas herramientas en línea con muchas posibilidades para adaptarse a las particularidades de cada individuo, que facilitan el uso generalizado de determinados recursos por su rápido acceso, su sencillez de manejo y su adaptable configuración.

Estas herramientas en línea son susceptibles de ser empleadas en entornos educativos, pues posibilitan crear entornos flexibles para el aprendizaje, eliminan las barreras espacio-temporales entre el docente y el alumno y aumentan las modalidades comunicativas entre ambos, abriendo los muros del recinto educativo (Cabero, 2003).

El poder de comunicación, la inmediatez y la difusión en red son elementos de enorme atractivo que las caracterizan, y entre las herramientas que mejor encarnan estas interesantes propiedades están las redes sociales (digitales). Las redes sociales son entornos Web a los que se accede con un perfil personal, y en los que podemos compartir documentos (fotos, textos, vídeos...) e interactuar con otros usuarios a través de nuestro perfil, de manera que se van creando grupos de personas por cercanía de intereses.

Las redes sociales quieren ser así la extensión en Internet de la vida real, buscando fortalecer los lazos que cada uno tiene con su círculo de amistades y contactos. Cuantos más cauces tengamos para comunicarnos en una comunidad, más información relevante estará al alcance de los participantes, y por tanto, mejor será la experiencia dentro de esa comunidad. Es por eso que las redes sociales tienen una proyección importante en la educación y sin duda será mayor en un futuro próximo (Gómez y Solís, 2010).

La universidad atraviesa actualmente una etapa de integración de plataformas digitales de enseñanza en la formación reglada (Sánchez Rodríguez, 2009). Pero los sistemas de gestión del aprendizaje o Learning Management System (LMS) tienen un uso docente que habitualmente replica modelos tradicionales de enseñanza y aprendizaje (Valjataga, Pata, y Tammets, 2011) y no aprovecha el potencial de comunicación y colaboración que pueden proporcionar las redes sociales para formarnos.

A esto hay que añadir el hecho de que los jóvenes utilizan redes sociales de modo natural y asiduo en los diferentes ámbitos de su vida –ocio, amistades, compras- y por tanto si se utilizan también en entornos académicos permiten una formación más próxima a los modos de actuación que los estudiantes tienen en sus otros entornos vitales. La enseñanza debe estar acorde con los tiempos que vivimos, y por tanto los medios han de formar parte de esta enseñanza (Marín, 2009).

En este escenario las redes sociales se posicionan como potentes recursos para el aprendizaje y como herramientas flexibles de comunicación. El recurso se personaliza en cada estudiante abriendo así posibilidades formativas para cada alumno de manera específica.

Según el IAB Spain Research de 2015, el 82% de los internautas españoles entre 18 y 55 años usa redes sociales, y el incremento ha sido continuado durante los últimos años. La media de uso de redes sociales distinta es de tres.

Este proceso de incorporación de las redes sociales al quehacer cotidiano de los jóvenes en la red está entrando en una fase de madurez, pues el crecimiento continuado de uso sigue, pero en menor medida que en años anteriores. Por tanto este recurso puede empezar a considerarse como un elemento más en su actividad vital y de su aprendizaje en particular.

El compañero en esta tendencia es el móvil, pues el acceso a las redes sociales desde estos dispositivos se ha disparado y está facilitando su expansión y su uso. Desde 2012 el acceso a Internet desde el móvil es mayor que el acceso desde el ordenador, y según el estudio Mobile Life de 2012, publicado por Universia.com, el 99% de los españoles mayores de 18 años tiene móvil. Además, según éste mismo estudio, el acceso a las redes sociales desde esos dispositivos alcanzó el 45% en enero de 2012, avanzando 16 puntos respecto al año anterior. En el 2014 alcanzó el 75%. La posibilidad de contar en estos dispositivos con infinidad de herramientas Web, entre las que están las redes sociales, posibilita experiencias nuevas dentro y fuera del aula (Ruiz y Sánchez, 2010).

Partiendo de la idea de que en los centros donde los jóvenes se forman no se puede crear una realidad totalmente distinta a la que los estudiantes tienen en sus casas, llegamos a que las razones para la integración educativa de las redes sociales son mayores y más consistentes. Si los estudiantes se conectan a Internet y usan las redes sociales en su casa, habrá además que enseñarles a hacer un uso responsable de ellas y beneficiarnos a la vez de su uso como posible herramienta académica.

Las redes sociales constituyen un nuevo elemento de comunicación y por tanto para la comunidad educativa son un nuevo cauce de interrelación que pone a disposición de los estudiantes más información relevante, lo que posibilitará mejorar la experiencia dentro de esa comunidad en la que aprenden. El gran valor de las redes sociales

aplicadas a la educación radica en el contacto social y en el hecho de utilizarlas como recursos de comunicación.

En la formación universitaria una red social puede ser el ambiente que creamos en Internet al que el estudiante puede acceder desde el aula, desde su casa, o desde cualquier otro sitio en que esté, que le permita tener muchas más formas de acceso al aprendizaje que desde el aula, y horarios más amplios de acceso que los del horario de clase.

En este ambiente el estudiante puede aprender además, sobre temas de su interés: alguien pondrá un punto de inicio (dato, pregunta, acción) y habrá otros estudiantes y docentes que ayuden y complementen información, generando una sinergia que fomenta el aprendizaje.

El modelo de comunicación multidireccional de las redes sociales genera multitud de perspectivas, pues favorece el papel activo del alumno, acerca al profesor, y fortalece la comunicación e interacción entre la universidad, la sociedad y el entorno laboral. En resumen, facilitan una propuesta más abierta de aula como espacio flexible e interactivo para el aprendizaje.

Las redes no son iguales, ni tienen las mismas funcionalidades y por supuesto no ofrecen las mismas ventajas e inconvenientes. Conocerlas y estudiarlas con sentido crítico para aprender a utilizar con los estudiantes las que mejor se adapten a su formación es una ventaja y una mejora en nuestro que hacer como profesores (Whals, K. 2010). Con ello podemos saber qué, cómo y por qué utilizar una red social.

A. ¿Qué red social utilizar?

Las redes sociales son el nuevo componente de la sociedad digital y están generando un cambio de poder en los medios de comunicación: mientras que radio y televisión son gobernadas por la dirección del propio medio, en las redes sociales el poder es igualitario y todos pueden comunicar su pensamiento a gran parte de la sociedad.

Los servicios de redes sociales más apropiados para el entorno educativo son aquellos que permiten la creación de comunidades independientes y que permiten por tanto el aislamiento de nuestros estudiantes del resto de los

usuarios de Internet, mediante la creación de espacios seguros (Haro, 2010). Estas redes se conocen como redes sociales verticales.

Mientras que en las redes horizontales aparecen opiniones de otros usuarios y si no tenemos un conocimiento adecuado corremos el riesgo de ser manipulados, en las redes verticales podemos aislar a nuestros estudiantes del resto de los usuarios de Internet (o al menos de aquellos que no tienen autorización), y prevenirles de contenidos inapropiados, eliminar la contaminación publicitaria y protegerles de acciones que nada tienen que ver con la formación. Con este tipo de red, las características informales de las redes sociales, el dinamismo, la inmediatez, y toda su atracción se aprovechan para la formación, minimizando los riesgos y permitiendo incluso educar sobre ellos. También se consigue así capitalizar la adicción (o parte de ella) que las redes sociales provocan, canalizándolo hacia un entorno donde se intercambia el material de estudio, las dudas, los temas de interés, etc.

B. ¿Cómo utilizar las redes sociales?

Las redes sociales tienen infinidad de usos y de perfiles, que van desde la publicación de información en sus diferentes formatos, a la elaboración de micromensajes, pasando por los espacios para compartir vídeos o la geolocalización de datos. Pero el uso de estas redes en educación implica un cambio en la organización y en la metodología (Boyd, 2009).

Si somos capaces de hacer un buen uso de estas redes sociales, pueden aportarnos diversos beneficios en el trabajo con nuestros alumnos (Haro, 2008):

- Centralizan en un único sitio todas las actividades docentes del grupo que aprende.
- Aumentan el sentimiento de comunidad educativa entre los alumnos y entre alumnos y docentes debido al efecto de cercanía que producen.
- Mejoran el ambiente de trabajo ya que permiten al alumno crear objetos cercanos a su interés, así como los propios del trabajo que requiere la educación.

- Hacen más sencilla y fluida la comunicación entre profesores y alumnos.
- Facilitan la coordinación entre diversos grupos de aprendizaje (clase, asignatura, grupo de alumnos de una asignatura, etc.) mejorando el trabajo realizado.
- Integran el comportamiento social básico por parte de los alumnos: qué puedo decir, qué puedo hacer, hasta dónde puedo llegar, etc.

C. ¿Por qué utilizar redes sociales?

El paso a una red social vertical frente a otros sistemas digitales existentes como las plataformas educativas, los blogs o las wikis, se apoya (además de lo expuesto anteriormente) en tres aspectos de interés, entre los que cabe destacar:

- En otros sistemas digitales no es posible restringir el acceso al material y a la documentación, con el consiguiente mal uso o uso desautorizado del mismo.
- En algunos de los otros sistemas no es posible la interacción entre los usuarios: diálogos entre alumnos, generar discusiones, aportes, etc.
- En muchos de ellos no es posible la creación de contenidos nuevos por parte de los estudiantes, ni hacer propuestas, crear grupos u otras acciones propias de las necesidades de los alumnos (que son justamente el mayor atractivo de las redes sociales).

Para que una red social pueda adaptarse lo mejor posible a la formación universitaria debería cumplir tres características básicas:

1. Ser propia de tipo “vertical”. Con ello sólo los usuarios autorizados (estudiantes, profesores y usuarios autorizados explícitamente por la institución) podrán participar como editores en ella. Como estas redes son accesibles desde la web, también disponen de la posibilidad de abrir información y recursos a usuarios externos.

Frente a este tipo de redes encontramos las redes horizontales, como Facebook o Linkeding, en las que los grupos de usuarios que se crean no disponen del

control de un elemento o institución, lo que les hace perder en seguridad. A cambio esta horizontalidad les facilita su crecimiento y difusión. Entre estas dos opciones elegimos la seguridad y el control (vertical) frente a la extensión (horizontal).

2. Ser de “código abierto” (en inglés open source). Se caracterizan porque su código fuente y otros derechos que normalmente son exclusivos de los autores, son publicados bajo una licencia Open Source o son de dominio público. La importancia de esta característica radica en que esto nos va a permitir cambiar, utilizar o mejorar el software (e incluso redistribuirlo). Es decir, vamos a poder realizar las modificaciones estéticas y estructurales que requiramos en nuestra red social.

Frente a esto, están los sistemas propietarios, tipo Ning o App.net, en las que todos los derechos los tiene el autor, y en las que no se pueden hacer modificaciones o hacerlas pasar por permisos o costes económicos.

3. Estar en un servidor propio. Eso nos va a dar la seguridad y la privacidad necesarias en una red institucional. Además esto va a tener el valor añadido de poner a nuestra disposición los datos de los usuarios que participan en ella, para poder conocer qué elementos se demandan más, qué características de nuestra institución son las más valoradas o menos, o hacia dónde van las tendencias.

Frente a esto están las redes online, tipo Facebook o Bligoo, en las que no hace falta instalar ningún software (porque la empresa lo tiene instalado en su servidor) y que por tanto son más sencillas en la gestión del grupo. Pero ello implica que los datos de los usuarios no están en nuestro control, con los consiguientes problemas de privacidad y de control de datos.

Una vez definidas las características más adecuadas que debe cumplir nuestra red social, debemos elegir entre las diferentes opciones que existen. La propuesta que mejor se ajusta a día de hoy a estos requerimientos es ELGG (<http://elgg.org>), plataforma de servicios de red social que corre bajo corre sobre la plataforma LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP) y que cuenta con licencia GPL (General Public License).

Desde un punto de vista funcional, esta red nos ofrece servicios de microblog, trabajo en red, comunidad, recolección de noticias vía feeds e intercambio de archivos. Todo puede ser compartido entre los usuarios, utilizando los controles de acceso y puede ser catalogado mediante etiquetas. ELGG además de ser libre tiene una alta calidad técnica y gran reconocimiento, con premios internacionales como mejor plataforma social de trabajo en red de código abierto (InfoWorld 2009 de International Data Group).

Partimos de la idea de la doble utilidad de las redes sociales: para la educación formal y para facilitar el vínculo con lo informal. Esta unión de lo formal e informal produce una retroalimentación que favorece el proceso formativo general. En este sentido ELGG permite la creación de espacios formales dentro de la red para el intercambio de materiales, novedades y tareas correspondientes a una asignatura o grado, y también permite la interacción de modo informal en estructuras libre y a demanda.

Permite constituir grupos (similares a los grupos de Facebook) donde los alumnos realizan las tareas, descargan material propuesto por el docente, eventualmente podrán complementarlo compartiendo otros documentos, y realizar consultas y aportes.

Además los estudiantes pueden crear sus propios contenidos de acuerdo a sus intereses y pueden ser acompañados y guiados por otros estudiantes o por docentes que se interesen por el tema.

Existe la opción (configurable por los administradores) de que los estudiantes creen sus propios grupos relativos a sus intereses: entornos donde intercambiar sus ideas y aportar a las ideas de otros, generando un aprendizaje alternativo, informal y sobre todo motivador. Estas redes sociales encauzan así las dos funciones deseables en las TIC: por un lado facilitar la obtención de materiales educativos, y por otro motivar y entretener (Cabero, 2000).

Recordemos que como esta red está accesible desde Internet disponemos de la posibilidad de exponer públicamente una parte de la actividad, que será visible para el público en general, con las consecuentes posibilidades de proyección y difusión. Recordemos en este punto que sólo los usuarios pueden crear y editar contenidos en la red, independientemente de la visibilidad que estos contenidos puedan tener.

Resumiendo, solo los miembros de la institución pueden participar y solo ellos pueden acceder a la totalidad de los apartados, aunque haya otra parte pública y visible para los internautas en general.

Aunque es una herramienta joven, ELGG está ya implantada en instituciones como Oxfam, Wiley o Hill Knowlton, y en el campo de la educación superior en universidades como las de Florida, Brighton, Sao Paulo, Oregón, Florencia o Australia.

En España se utiliza en centro de enseñanza superior. Sin ir más lejos, el CICEI bajo cuyo amparo se ha hecho esta tesis, dispone de una red social basada en ELGG llamada Sociedad y Tecnología sirviendo la misma para analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en entornos informales.

Finalmente se puede indicar que con los datos recogidos se puede adelantar algunas intuiciones que los investigadores que hemos vivido de cerca la experiencia hemos ido vislumbrando.

La principal es que las redes sociales verticales tienen un alto grado de aceptación en la formación superior: la herramienta es susceptible de ser utilizada como recurso docente pues genera expectativas de uso entre alumnos (en lo que sería la vida del campus) muy elevadas.

Advertimos ya que estas redes sociales verticales no cubren la función de comunicación social que cubren las redes sociales horizontales (Facebook, Twitter, LinkedIn...). La proporción de mensajes no académicos es muy baja y probablemente se efectúan a través de esta red por la comodidad de hacerlo en el mismo entorno en el que están desarrollando su actividad de aprendizaje, pero con clara separación de intenciones. La mayoría de los estudiantes sigue utilizando sus canales habituales en otro tipo de redes sociales.

El uso de este tipo de redes es eminentemente académico. Es claramente mayoritaria la parte de la comunicación generada que podemos considerar relacionada con la actividad de formación y aprendizaje. Como ya apuntábamos anteriormente las actividades de formato lúdico las suelen reservar para otro tipo de redes (horizontales) a pesar de tenerlas también disponibles en esta red. Hay una clara separación de papeles. Con ello nos podemos reafirmar en lo acertado de la elección de la red de tipo

vertical, pues cumple su principal propósito, que es la comunicación de carácter formativo.

Para finalizar apuntar que las redes sociales verticales en su uso académico parecen ser facilitadoras de la comunicación con otros compañeros para aprender. No podemos confirmar que para aprender mejor, pero sí que con ellas se comunican más.

3.4. Evolución del desarrollo del análisis de redes sociales, monitorización y analíticas de aprendizaje en el CICEI-ULPGC

Antes de proponer modelo alguno haremos una línea de tiempo para contextualizar. Se muestra la evolución del proceso de desarrollo en análisis de redes sociales, monitorización y analíticas de aprendizaje llevado a cabo en el CICEI desde el año 2008 hasta la actualidad. Se usa la red Sociedad y Tecnología, basada en ELGG, para el aprendizaje informal, y Moodle para el aprendizaje formal. En ambas se ha implementado módulos para el análisis de redes sociales siendo en la plataforma Moodle, a través del módulo `cicei_SNAtools`, donde se encuentra más desarrollado y donde está el núcleo de aplicación de esta tesis.

El módulo *cicei_snatools* permite realizar un análisis de las interacciones entre los usuarios de uno o más foros de un curso de Moodle. Lo que se hace es contar las interacciones en una matriz de usuarios y posteriormente representar esa información de varias maneras.

Las representaciones actuales disponibles son: tabla de calor, gráfico de barras global con carga instantánea de los mensajes emitidos y recibidos por cada usuario, gráfico de nodos representando las interacciones y matrices de Pajek.

Otro módulo desarrollado es el de *estadísticas* que permite mostrar métricas y estadísticas sobre el contenido que publican los usuarios en la red y el impacto que tienen dichas publicaciones en forma de comentarios y me gusta. Las métricas se muestran de forma tabular o de gráficos de barras o tarta. El módulo permite ver las estadísticas a varios niveles: de todo el sitio, propias, de nuestros amigos, de todo un grupo, del individuo en un grupo y de los miembros de un grupo. Además habilita un widget que se puede utilizar en el perfil de usuario para mostrar nuestras estadísticas.

Línea de tiempo de desarrollo del Análisis de Redes Sociales - Monitorización y Analíticas de aprendizaje (CICEI - ULPGC)

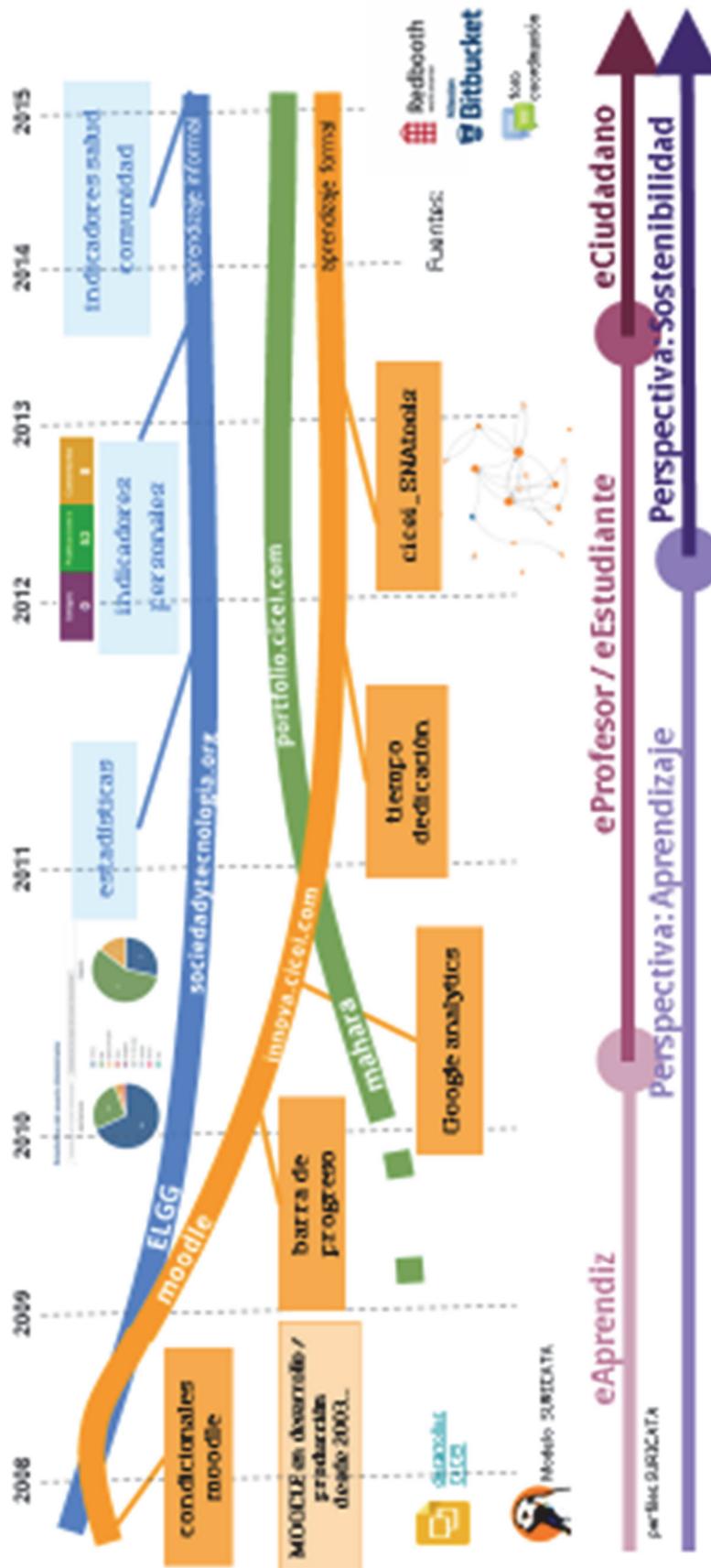


Figura 17. Línea de tiempo del análisis de redes sociales, monitorización y analíticas de aprendizaje en el CICEI - ULPGC

El módulo de ***indicadores personales en Elgg*** tiene por objetivo facilitar el análisis de redes sociales mediante la elaboración de una serie de matrices que reflejan las relaciones de unos usuarios con otros en cuanto a amistad y colaboración se refiere. Estas matrices se pueden visualizar y analizar en software apropiado como puede ser Pajek. Inicialmente estos análisis se realizaban ejecutando un script que accedía directamente a la base de datos de Elgg y que tardaban mucho en ejecutarse y eran difíciles de entender y configurar. Posteriormente se elaboró este plugin que facilitaba esta labor a los usuarios, mejorando el rendimiento y permitiendo limitar el conjunto de análisis a un grupo o a los amigos de un usuario. Actualmente se está trabajando en la incorporación de algunas mejoras que se han desarrollado en su herramienta homónima de Moodle para su aplicación en los grupos como son la elaboración de tablas de calor, visualización de grafos de nodos o la de gráficos de barras de toda la actividad de los miembros del grupo.

Actualmente también estamos desarrollando el módulo de ***indicadores de salud de una comunidad***. Analiza factores que diagnostican la salud (utilidad y popularidad) y predicen el comportamiento (capacidad de respuesta, interactividad y vitalidad) de una comunidad. El índice de salud de una comunidad CHI (Community Health Index) es una combinación de los factores anteriores para valorar la salud de una comunidad.

3.5. Propuesta de modelo

No debemos de perder de vista que el objetivo es el perfil del eAprendiz, viendo a este como un sistema complejo adaptativo que quiere aprender a SER y ESTAR en la sociedad en RED, como una estrategia de adecuación personal y organizacional. Una definición según (Rubio, 2011) consiste en ver al eAprendiz como un *“sistema complejo social básico (“desarrollo orgánico”), con capacidad de auto-eco-organización, que contempla y asume el aprendizaje personal “in situ” (auto-dirigido, social y colaborativo), como estrategia permanente de adecuación, y empoderamiento personal y colectivo, a un cambiante entorno en RED, interdependiente, diverso e impredecible”*.

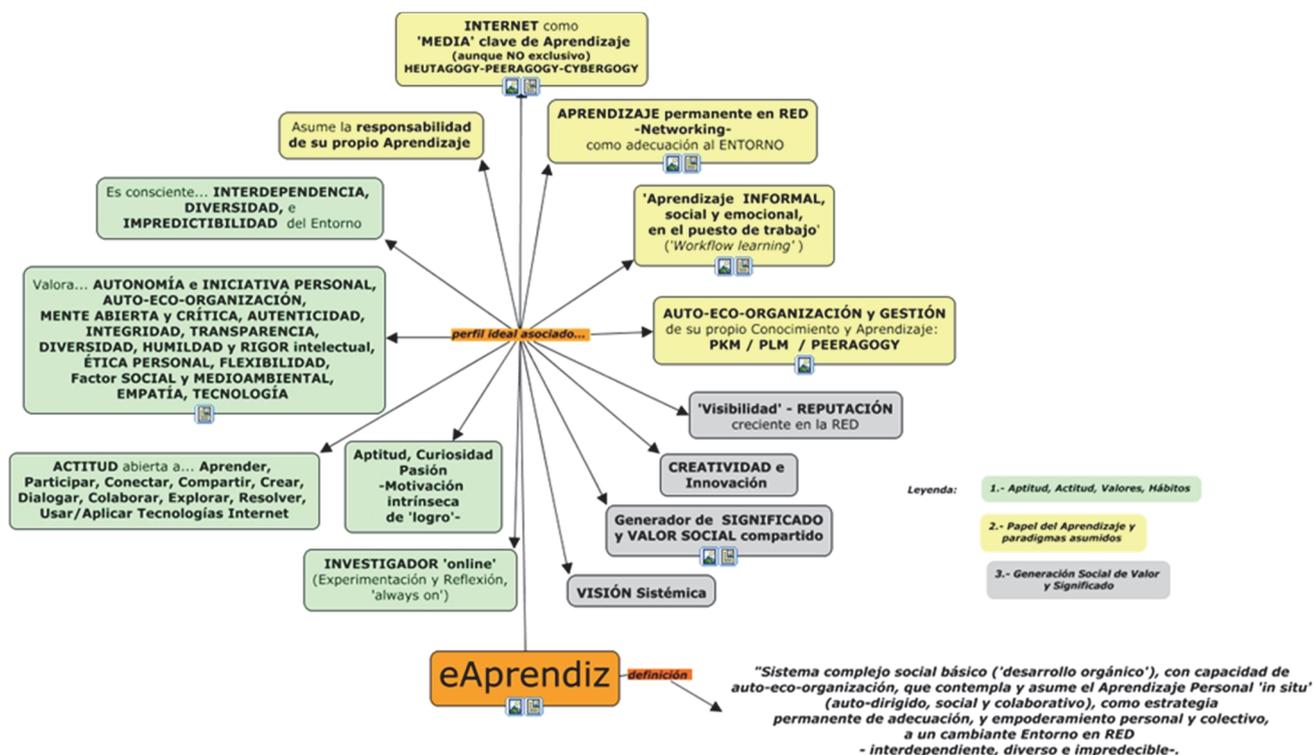


Figura 18. Definición de lo que es un eAprendiz. (Enrique Rubio)

Este eAprendiz está en un entorno global en RED que es complejo y que para conseguirlo debemos desarrollar una serie de acciones como son: la identidad digital, los procesos permanentes de aprendizaje en RED, el diseño del espacio personal de trabajo y aprendizaje PLWE, el proceso de adquisición de nuevas eCompetencias (eVisión, eInfo, eInnova, eMedia, eParticipa, eAprende), el diseño de ecosistemas de aprendizaje (plataforma(s) de compartición y colaboración social).

La propuesta de modelo desarrolla la identidad digital. Esta identidad, según se observa en la figura 19, se inicia cuando el eAprendiz siendo un novato se encuentra en el nivel básico denominado Anonimato (A); cuando adquiere nuevas eCompetencias pasa al siguiente estado conocido como Visibilidad (V), en este estado el eAprendiz participa activamente en las redes temáticas lo que le permite ser visto y conocido por los demás. Cuando sus aportes son valorados por las redes el eAprendiz pasa al siguiente estado denominado Reconocimiento (R). Finalmente cuando su trabajo es reconocido y respetado llega al estado conocido como Confianza/Credibilidad (C).

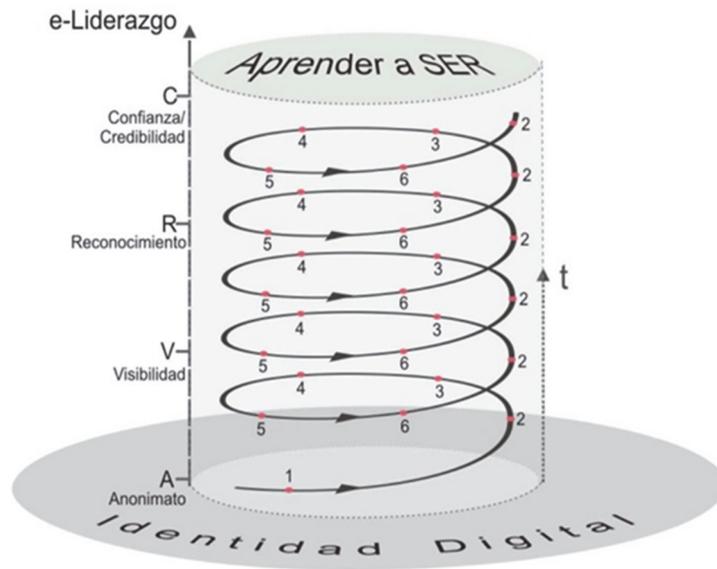


Figura 19. Identidad digital (Enrique Rubio).

También desarrolla la propuesta de modelo el trabajo y aprendizaje en red. El trabajo y aprendizaje en red se sustenta en el proceso de gestión del conocimiento (PKM) que recomienda una manera efectiva para enfrentar la sobreabundancia de información que obtenemos del Internet y que se inicia con la selección, validación, filtro y clasificación. La información obtenida es sometida a un grupo de personas que conforman una red temática que vuelve a validar la información y le da un valor agregado. Esta información enriquecida es nuevamente sometida a un nuevo proceso de validación en la red. Este proceso cíclico garantiza que en el eAprendiz se genere un aprendizaje cognitivo y en la red se produzca un aprendizaje social.

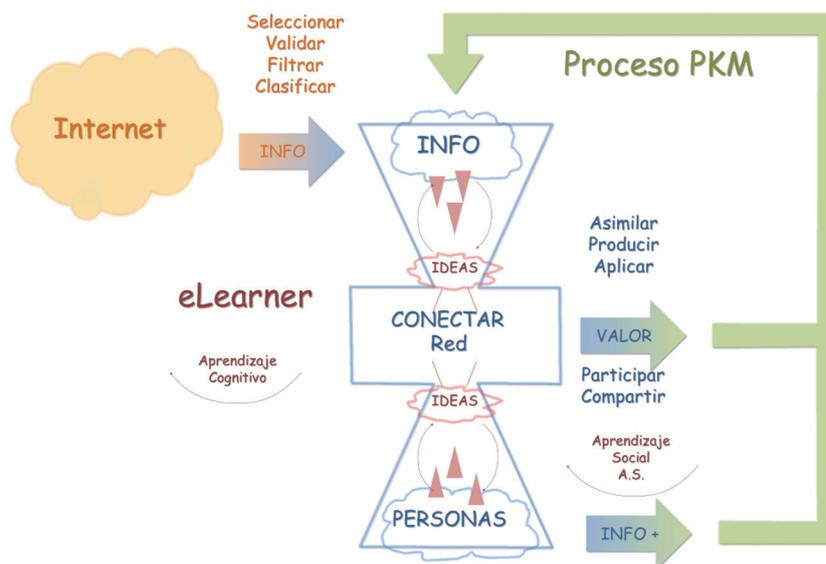


Figura 20. Trabajo y aprendizaje en red. (Enrique Rubio)

La propuesta tiene en cuenta el diseño del espacio personal de trabajo y aprendizaje PLWE, figura 21, proponiendo competencias y herramientas que forman el ecosistema de desarrollo personal en red y que deben ser parte de la visión personal y que deben ser verificadas mediante propuestas de evaluación que incorporen a la autoevaluación.

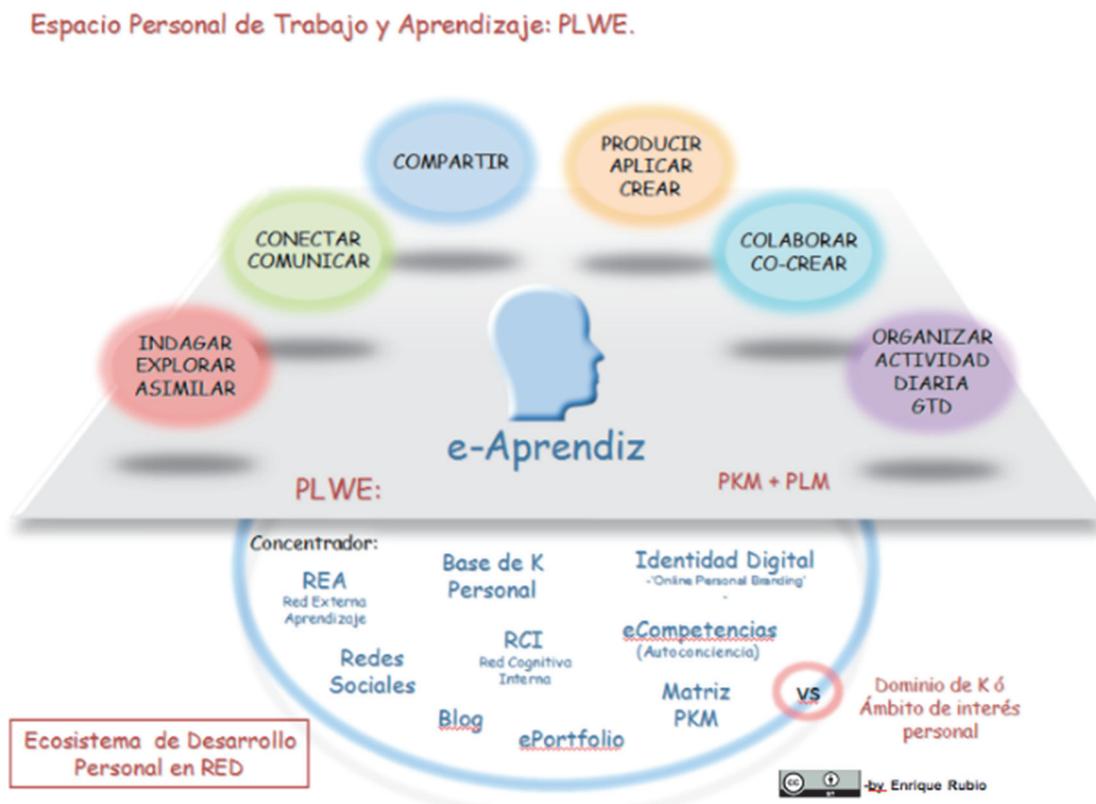


Figura 21. Espacio personal de trabajo y aprendizaje: PLWE. (Enrique Rubio)

Este nuevo entorno hacer surgir un nuevo perfil del eAprendiz basado en la innovación permanente, caracterizada esta por la tripolaridad convergente KAI (Conocimiento, Aprendizaje e Innovación) cuyo desarrollo dentro del modelo socio-técnico Suricata lo encontramos en la tesis de Marrero, 2007 y se resume diciendo que el eAprendiz parte de datos e información que constituyen el Conocimiento (K) que luego es transformado mediante un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en un perfil y en el conjunto de eCompetencias en Aprendizaje (A) que representa la base de la tripolaridad.

Si se aplican procesos de interiorización y reflexión como por ejemplo, buscar respuesta a la pregunta ¿Cómo aprendo? Puede llevar a proponer innovaciones (I) al aprendizaje representado por nuevas formas y estrategias de aprendizaje, este proceso está representado en el lado derecho de la tripolaridad. De igual manera, al buscar

respuesta a la pregunta ¿Cómo gestiono mi K? es posible innovar (I) la manera en la que se gestiona la información y conocimiento planteando nuevas formas de búsqueda, filtro, análisis y representación, este proceso está representado en el lado izquierdo de la tripolaridad.

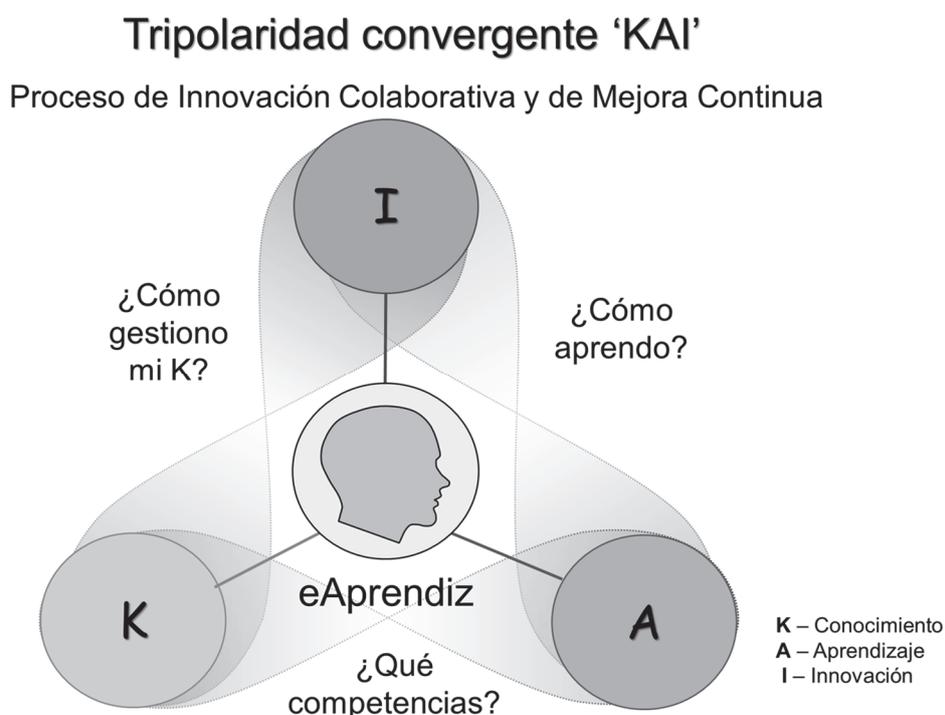


Figura 22. Tripolaridad convergente KAI. (Enrique Rubio)

Se intuye, por lo que vamos desarrollando, que el eAprendiz es el centro de todo el proceso de enseñanza aprendizaje. Partiendo de esta premisa, el modelo socio-técnico Suricata se puede ver como un modelo centrado en el eAprendiz y sus perfiles (eEstudiante, eProfesor, eCiudadano, eEmprendedor, etc), siendo este un sistema complejo adaptativo a un nuevo entorno vital, expandido y complejo que es la Internet. En este nuevo entorno, el eAprendiz para su desarrollo integral, necesita una ADAPTACIÓN a lo que llamamos el Internet de las personas (nuevo espacio), el cual va a provocar un IMPACTO en su aprendizaje (aprendizaje autodirigido, autogestionado, social y colaborativo). Todo esto se puede contemplar desde la visión organizacional, esto es, estrategia top-down, como desde la visión personal, esto es, estrategia bottom-up.

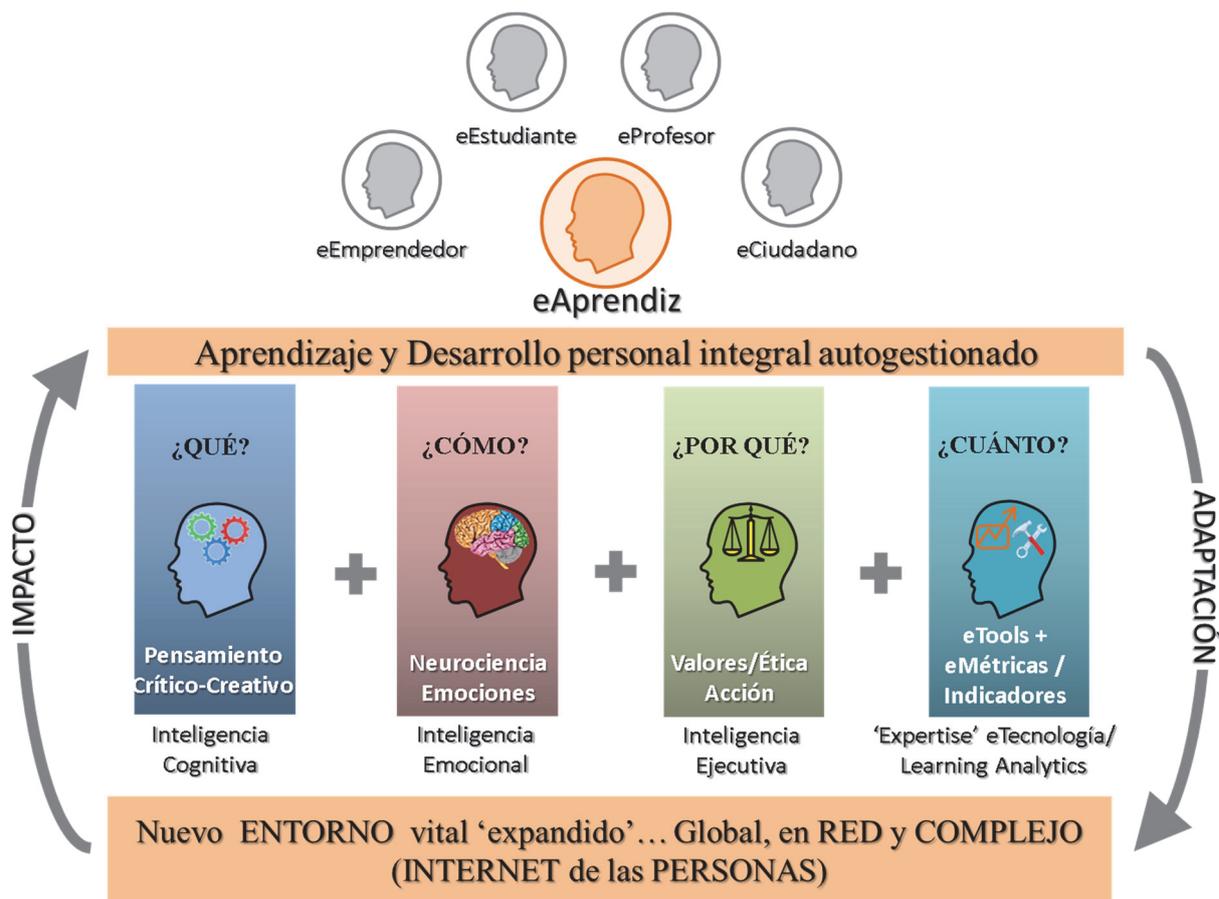


Figura 23. Descripción y propuesta del modelo socio-técnico Suricata.

En la propuesta queremos desarrollar un eAprendiz experto preparado para aprender a SER y ESTAR en la sociedad en RED. Esto nos lleva a preguntarnos el ¿qué?, ¿cómo?, ¿por qué? de la transformación del aprendizaje/docencia. Partimos de un aprendiz novato, que es el aprendiz tradicional que es dirigido en todo su proceso de enseñanza aprendizaje y queremos llegar a establecer las bases para conseguir un eAprendiz experto.

Hoy sabemos, por los estudios llevados a cabo en el campo de la neurociencia, como aprendemos, y como estamos dotados de diversas inteligencias, esto es, cognitiva, ejecutiva y emocional que se asocia con el ¿QUÉ?, ¿CÓMO? y ¿POR QUÉ? del aprendizaje. Se ha empleado un diseño instruccional basado en UDL que contempla estos tres principios. En esta propuesta, como se puede observar en la figura anterior, hemos añadido una cuarta dimensión que representa el núcleo de esta tesis. Sería crear un *Expertise (Pericia)* en eTecnología que de manera transversal pueda aplicar

learning analytics a todo el proceso para llegar a ser un eAprendiz experto. Esta nueva dimensión intenta responder al ¿CUÁNTO? visto principalmente desde una perspectiva cuantitativa. Aquí es donde, a través de distintas métricas, podemos obtener una serie de indicadores que me permiten hacer un análisis de redes sociales utilizando técnicas de learning analytics.

Una propuesta de desarrollo de los tres principios del UDL lo podemos observar en la siguiente figura, donde para cada uno de los principios tenemos, la etapa de acceso al mismo (procesos 1, 4 y 7), la etapa de transformación (procesos 2, 5 y 8) y la etapa previa (procesos 3, 6 y 9) a la consecución de crear las bases de un eAprendiz experto.

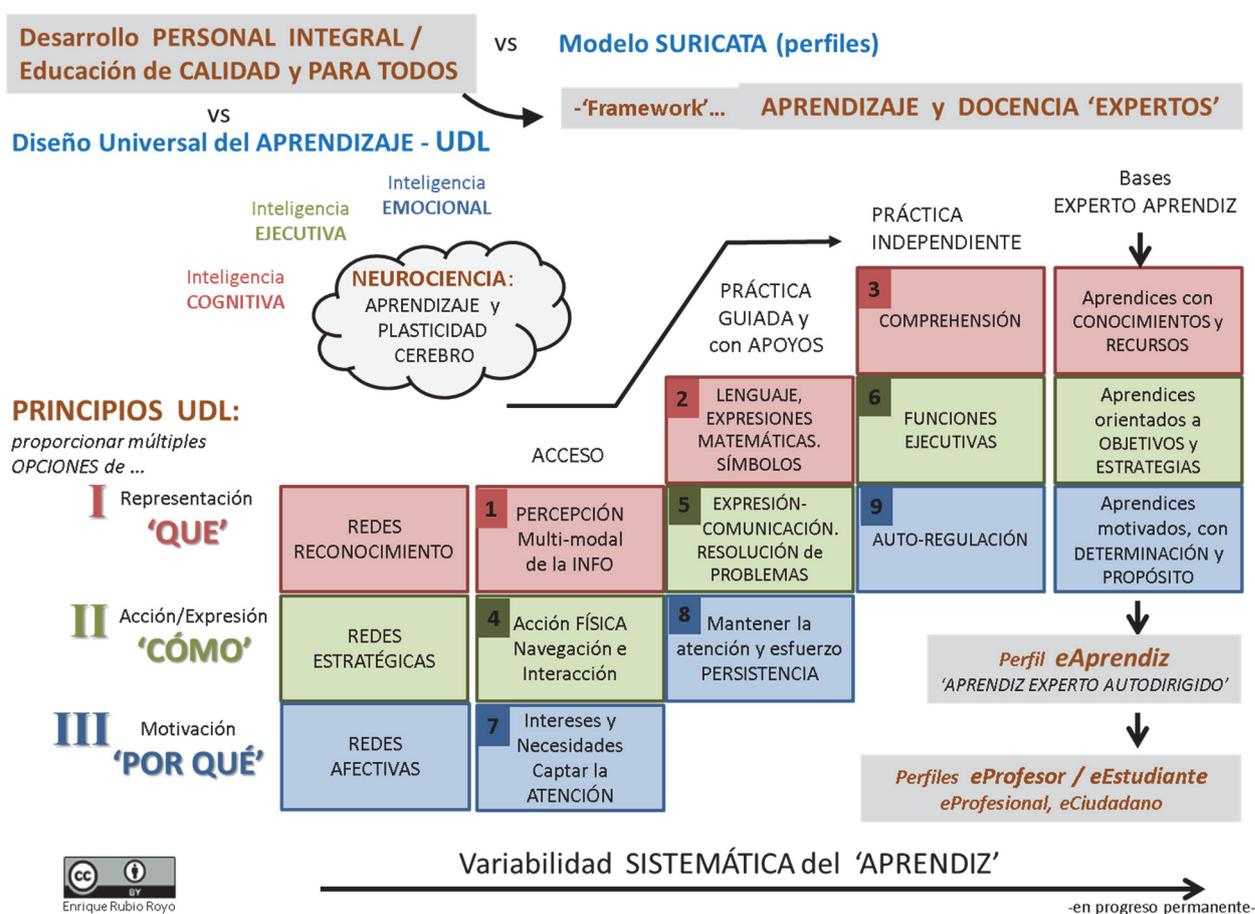


Figura 24. Como llegar a ser un eAprendiz experto. (Enrique Rubio)

Basado en lo dicho hasta ahora hacemos la propuesta del proceso de transformación del eAprendiz. Especial importancia tiene los diagnosticos previos utilizando para ello técnicas de learning analytics. Estas también son utilizadas de una manera transversal

en todo el proceso de aprendizaje y formación con el objetivo de poder hacer evaluaciones formativas para la comprobación del autoaprendizaje de una manera rápida y visual. Como herramientas se propone el uso de Moodle asociado con Mahara (utilizado como portfollio y red social), el plugin de BigBlueButton para llevar a cabo un servicio de videoconferencia, el plugin de ARS (análisis de redes sociales) para monitorizar el proceso de aprendizaje y formación a través de técnicas de learning analytics y el entorno de la OpenULPGC que lo utilizaremos como servicio alternativo al servicio de videoconferencia del BigBlueButton. La Universidad de Las Palmas de Gran Canaria ha desarrollado toda una serie de acciones basadas en las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) que hacen que en estos momentos cuente con una Universidad Abierta, que se denomina Open-ULPGC, apoyada en el Campus Atlántico Tricontinental que ha sido reconocido como Campus de Excelencia Internacional de Ámbito Regional Europeo en la convocatoria del Ministerio de Educación de 2010.

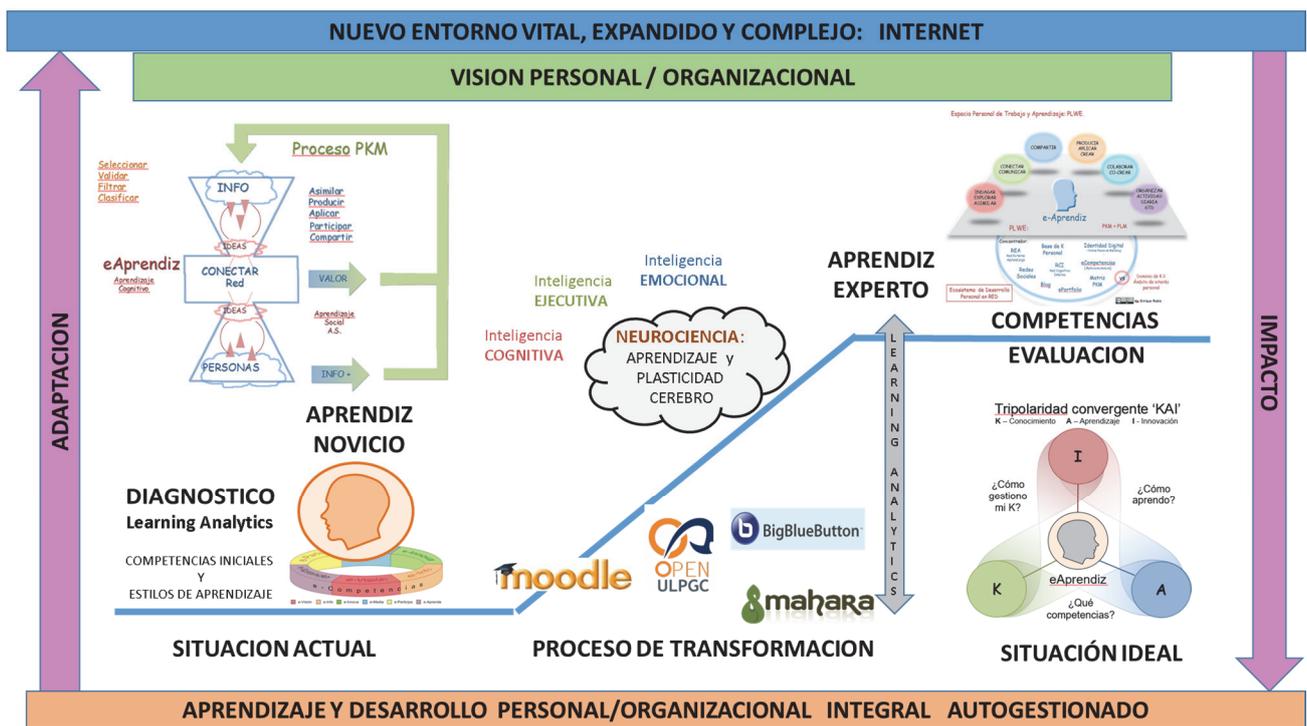


Figura 25. Propuesta del proceso de transformación del eAprendizaje.

Proponemos un entorno de aprendizaje para el eAprendiz del siglo XXI basado en 5 ejes. Con ellos se cubre todo el proceso de enseñanza, aprendizaje y formación. Los 5 ejes que proponemos son: el aprendizaje, la enseñanza, la evaluación, el liderazgo y la infraestructura.

Aprendizaje

Los eEstudiantes del siglo XXI, deben saber de ciencia, matemáticas, lengua, historia, educación cívica y artes. Deben ser capaces de aplicar el pensamiento crítico, la comunicación, la colaboración y la creatividad, especialmente para resolver problemas y crear nuevas ideas, productos y servicios. Ellos necesitan ser aprendices flexibles, adaptables, persistentes y administrar la tecnología y los recursos digitales.

Los eEstudiantes del siglo XXI, son la generación más diversa y avanzada, son independientes pensadores, multitarea, y aprendices colaboradores que están empezando a definirse. Ellos son eAprendices digitales que absorben el mundo que les rodea a través de una serie de tecnología digital dispositivos de computación, incluyendo teléfonos celulares, iPads, los ordenadores portátiles, ordenadores y consolas de videojuegos (Palfrey & Gasser, 2008).

Enseñanza

Las nuevas normas, planes de estudios y evaluaciones buscan desarrollar las habilidades de pensamiento de orden superior y la resolución creativa de problemas. La práctica docente está cambiando ya que enfatiza el aprendizaje centrado en el estudiante. Los computadores portátiles, tabletas y teléfonos inteligentes bajan de precio, aumentan la capacidad de procesamiento y son fáciles de usar, lo que ayuda a facilitar el aprendizaje personalizado y el cambio en el aula (flipped classrooms). Los textos interactivos digitales, los objetos de aprendizaje, los sistemas de gestión de aprendizaje y las herramientas administrativas escolares son cada día mejores.

Evaluación

La evaluación permite a las escuelas monitorear, adaptar, mejorar y comunicar el progreso de los estudiantes en cada nivel de formación formal o informal y a lo largo de la vida

Cuando algunos estudiantes en los que se incluyen aquellos con alguna discapacidad no son capaces de alcanzar los objetivos académicos y de conducta que se esperan de ellos, es importante que los líderes educativos reconozcan la necesidad de integrar herramientas y dar un apoyo que les permitirá aprender con éxito (Edyburn, 2014).

Liderazgo

Los valores son la llave fundamental en el desarrollo y transformación de los ambientes de aprendizaje. Cambios en la enseñanza, evaluación, aprendizaje e infraestructura no pueden suceder sin un liderazgo, transparencia, humildad, cooperación, colaboración y trabajo en equipos, esas entre otros son los valores que se deben cultivar en una organización o en el aula.

La transformación o mejoramiento no llegan por decreto ni por disposición, es un proceso de evolución continua y madurez organizacional. Estos son factores que ayudan a alcanzar el éxito y son factores diferenciadores entre escuelas de distintos distritos.

Infraestructuras

Dado que las tecnologías se han hecho cada vez más eficientes y el acceso a la información a través de ellas es posible, los estudiantes esperan tener acceso inmediato a la información, lo que les permite realizar múltiples tareas (Matulich, Papp, & Haytko, 2008). Solo hay que observar un estudiante totalmente involucrado con un juego de vídeo para concluir que son capaces de poner toda su atención en una tarea y lo hacen por largos períodos de tiempo.

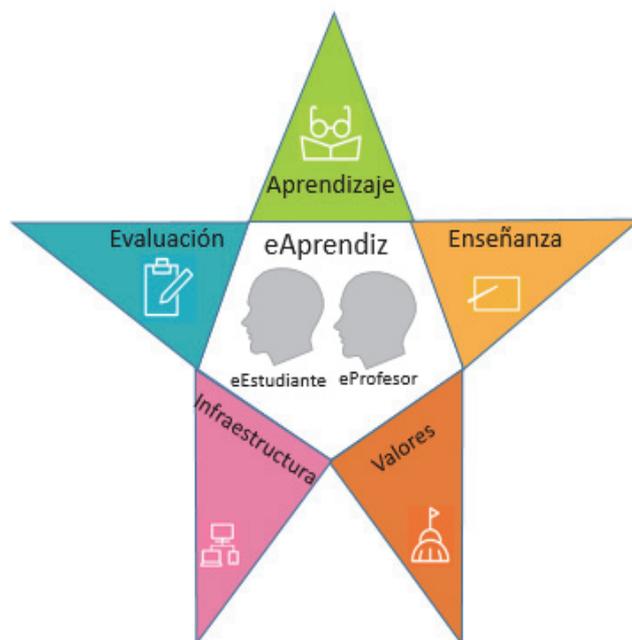


Figura 26. Propuesta del entorno de aprendizaje de un eAprendiz experto en el siglo XXI.

Proponemos para cada uno de los ejes anteriores unos ámbitos y unos estados para conseguir el eAprendiz experto. Estos son:

Eje del Aprendizaje.

Tabla 5. Ambitos y estados para el eje del Aprendizaje.

Ambitos	Preparación	Construcción	Transformación
Voz del estudiante	No toma control de su experiencia de aprendizaje	Toma el control sobre algunos aspectos de la experiencia de aprendizaje	Toma el control total de la experiencia de aprendizaje
Compromiso	Enfoque Pasivo. Participación < 25%	Participación entre 25% y 75%	Participación activa. Mayor al 75%
Rigurosidad	No hay retos para mejorar	Se proponen algunos retos para el mejoramiento	Todos tienen retos de mejoramiento
Profundidad y Amplitud	Centrado en Contenidos	Contenidos y Conocimiento	Conocimiento y habilidades superiores
Flexibilidad y Adaptabilidad	Aprendizaje Estático	Flexibilidad de horarios	Aprendizaje adaptivo y adaptable
Evaluación	Acumulativas de rendimiento	Evaluación por esfuerzo de aprendizaje y construir conciencia de si mismo. Autoevaluación, portafolio y formativa	Evaluación por esfuerzo de aprendizaje y crear conciencia de si mismo. Autoevaluación, evaluación por pares portafolio y formativa
Abierto y autónomo	Aprendizaje cerrado y guiado. Adquisición de hechos básicos	Algunos aprendizajes desarrollan conocimientos y habilidades	Todos los aprendizajes desarrollan conocimientos y habilidades
Relacionado con la vida real	Pocos aprendizajes se relacionan con la comunidad, estado	Muchos de los aprendizajes se relacionan con la comunidad local, estado	Los aprendizajes se relacionan con la comunidad local, estado y comunidad global
En cualquier sitio y momento	Solo el día de clase	Se ofertan las clases en varias fechas y se ajustan a las necesidades	No hay fecha ni hora, es formal e informal, presencial y/o en línea
Hiperconectado y móvil	No tienen acceso	Se usan entre 25% y 75%	Aprendizaje empleando tecnología

Eje de la Enseñanza.

Tabla 6. Ambitos y estados para el eje de la enseñanza (Dos tipos de aprendizaje).

Ambitos	Preparación	Construcción	Transformación
APRENDIZAJE			
Descripción	Son profesores novatos, nevos en la profesión o en la organización	Implementan algunas actividades de aprendizaje digital, aunque no este en el currículo	Lideran a otros profesores, proporcionan desarrollo profesional toman riesgos con quienes miden resultados
Contenido	Comprenden la mayoría del contenido del currículo que puede incluir herramientas tecnológicas;	Analiza el contenido del currículo e incluye el uso de herramientas tecnológicas en la	Entiende el contenido del currículo e integra totalmente el uso de herramientas

		instrucción y motiva su uso	tecnológicas y las alinea con los estándares
Pedagogia	El profesor se enfoca en el currículo requerido y no lo adapta a los estudiantes de forma individual	Aplica prácticas de enseñanza aprendizaje que incluyen una variedad de modelos de enseñanza que se adapten a los estudiantes	Aplica a profundidad la enseñanza efectiva y prácticas de aprendizaje y modifica la instrucción para que se ajuste a las necesidades de cada aprendiz
Ambiente de Aprendizaje	Está diseñado para instrucción directa y trabajo individual dentro de la jornada. SE usa la tarea tradicional como refuerzo	Es primariamente usado para instrucción directa con algunas actividades independientes que incluyen herramientas tecnológicas. Se envían algunas tareas específicas	Utiliza un ambiente de aprendizaje positivo en el cual es facilitador y los estudiantes toman riesgos. Aprenden a su ritmo, las herramientas tecnológicas están incluidas y el aprendizaje se da dentro y fuera de la escuela
APRENDIZAJE PROFESIONAL			
Contenido	El profesor está enfocado en buscar nuevas estrategias y aplicarlas. Comprende el uso de datos y competencias; aprende sobre el uso de estrategias de enseñanza	Ha desarrollado habilidades para crear lazos entre el estudiante y el profesor. Participa de una cultura cooperativa que la planifica e implementa	Puede articular el lazo entre el aprendizaje del estudiante y del profesor y aplicar las estrategias más adecuadas en el aula. Facilita y promueve una cultura colaborativa y basada en resultados
Pedagogia	Participa en cursos de aprendizaje profesional formales. Colabora con procesos de evaluación organizacional. Las metas son monitoreadas y ajustadas en el tiempo	Participa en cursos de aprendizaje profesional formales e informales que incluyen redes de aprendizaje que ayudan al éxito del estudiante y del docente	Participa o es facilitador en cursos de aprendizaje profesional formales e informales que incluyen redes de aprendizaje que ayudan al éxito del estudiante y del docente. Es parte de los procesos de evaluación organizacional y de recopilación de necesidades de aprendizaje profesional
Condiciones	Participa en los cursos de aprendizaje profesional que se le asignen	Se esfuerza por asistir a todos los cursos de formación profesional que estén alineadas a las necesidades de sus estudiantes	Está comprometido con el mejoramiento continuo y comparte la responsabilidad colectiva de todos sus estudiantes. Contribuye y promueve la cultura colaborativa y basada en resultados que permita un aprendizaje profesional de alta calidad

Eje de la Evaluación.

Tabla 7. Ambitos y estados para el eje de la evaluación.

Ambitos	Preparación	Construcción	Transformación
Herramienta de Evaluación	Revisar el sistema de evaluación	Eliminar sistemas anticuados	Sistema equilibrado constantemente en revisión
Conocimiento y preparación del Personal	Evaluar los conocimientos del personal	Recibir formación sobre la comprensión e interpretación	Instructor se ofrece para ayudar a implementar
Fines y creencias	Determinar como sera la evaluación	Ayudar a entender nuevo sistema de evaluación	Educación para comprender las ventajas y los datos del sistema de evaluación
Planificación e implementación	Crear un grupo	Grupo visualiza primera implementación y realiza ajustes si son necesarios	Actua en áreas y personas que necesitan mejoras
Cumplimiento	Comparar lo actual con la normativa existente	Eliminar sistemas antiguos y no necesarios.	Sistema de evaluación está en su lugar y cumple con requisitos

Eje del Liderazgo.

Tabla 8. Ambitos y estados para el eje del liderazgo.

Ambitos	Preparación	Construcción	Transformación
Liderazgo Distribuido	Hay la conciencia que el liderazgo es una responsabilidad compartida y que requiere el compromiso de la dirección de arriba hacia abajo. De la vision a la mision	Hay un desarrollo de la conciencia de la responsabilidad compartida y el compromiso de la dirección. La misión y visión estan inmersos en la planificación e implementación	Hay una responsabilidad compartida con la dirección, De arriba abajo; la vision y misión esta visible en la planificación estratégica así como en las actividades, propaganda, slogans
Apoyo a la comunidad	Algunas personas de la comunidad y empresarios expresan el interes de apoyar las transformaciones	Hay un crecimiento del número de personas de la comunidad y lideres empresariales que participan en la formulación de una nueva visión. Hay una participación en proyectos	La comunidad de profesores, estudiantes, familias, comunidad y lideres empresariales, otras escuelas estan muy comprometidos con la vision y mision
Enfoque en el estudiante	El lider inicia la discusión para identificar las necesidades que constaran en la visión y misión. Los planes se desarrollan con alta prioridad	La mayoría de lideres de la educación demuestran su compromiso para identificar las necesidades de la escuela, carreras. Los planes muestran un cambio de enfoque hacia el aprendizaje del estudiante que incluye contenidos y habilidades	Se asegura que los estudiantes adquieran no solo contenidos que necesitan sino tambien las competencias del siglo XXI como colaboración, comunicación, creatividad, innovación y pensamiento critico; y valores como persistencia,

			responsabilidad, conciencia social
Confianza, seguridad y cuidado medioambiental	Se inicia un proceso de concientización de seguridad y cuidado del medioambiente, Algunas políticas y prácticas son innovadas en proyectos pilotos.	Muchos líderes toman riesgos y confianza. Planes y estrategias y tácticas que incluyen innovación mas que conformidad en llegar a ser prevalente	Se toma riesgos que se basan menos en la conformidad y mas en bien del aprendizaje de la organización
Visión Colectiva	Hay esfuerzos por crear una vision colectiva con procesos estructurados y planificación	Como el proceso de desarrollo de la visión colectiva continua, es adoptado por padres, comunidad y líderes que los integran a su vocabulario. Se desarrollan planes y políticas y proyectos piloto que ayudan a la construcción de la vision de la comunidad	La organización crece, evoluciona el pensamiento directo. La visión es evidente en la organización y el trabajo, políticas, planes y la conversación diaria
Legislación	< 25% de la legislación está alineada a la misión y visión colectiva	entre el 25 y 75% de la legislación empodera a los administradores y profesores para que se conviertan en líderes en ambientes continuos de aprendizaje alineados con la misión y visión colectiva	Los administradores y profesores estan empoderados para crecer y desarrollarse como líderes en ambientes continuos de aprendizaje alineados con la misión y visión colectiva
Ambiente para desarrollo del estudiante	Los estudiantes estan comprometidos con su propio aprendizaje y su comunidad. Muy pocos LMS soportan un aprendizaje centrado en el compromiso, conocimiento global, dominio de contenidos y habilidades y fomento de la innovación y toma de riesgos	Los estudiantes estan comprometidos con su propio aprendizaje y su comunidad. Algunos LMS soportan un aprendizaje centrado en el compromiso, conocimiento global, dominio de contenidos y habilidades y fomento de la innovación y toma de riesgos	Los estudiantes estan comprometidos con su propio aprendizaje y su comunidad. Todos los LMS soportan un aprendizaje centrado en el compromiso, conocimiento global, dominio de contenidos y habilidades y fomento de la innovación y toma de riesgos
Gestión de proyectos	Muy pocos directivos incluyen competencias en gestión de proyectos,		

Eje de las Infraestructuras.*Tabla 9. Ambitos y transformaciones para el eje de infraestructuras.*

Ambitos	Transformación
Conexiones	Ancho de banda amplio y conexión wifi adecuado para garantizar el pleno acceso
Dispositivos	Diponer de suficientes equipos para asegurar que los estudiantes puedan acceder. Al menos 1:1
Soporte técnico	Tener equipos de respaldo por si se cae alguno poder continuar
Aprendizaje profesional	Utilizar infraestructura para evaluar si los enfoques son eficaces y modificarlos si no lo son
Seguridad y privacidad de los datos	Asegurar datos y garantizar la no intimidación del estudiante
Entorno físico	Asegurar que los edificios e instalaciones eléctricas están conforme a la visión del proceso enseñanza aprendizaje

La propuesta de modelo es desde una visión personal, esto es, bottom-up aunque no podemos olvidar la estrategia top-down mostrando finalmente una figura que engloba ambas visiones.

Como muestra la Figura 28, la estrategia de adecuación Bottom-Up o de abajo hacia arriba, parte del reconocimiento de la existencia de un eAprendiz novel, al tiempo que se le somete a un proceso de diagnóstico para establecer la línea base en el ámbito de las competencias generales y específicas.

El proceso de transformación hacia un eAprendiz experto se logra mediante la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje aplicando los principios del Diseño Universal del Aprendizaje; el fomento de las 4C's (Pensamiento Crítico, Comunicación, Colaboración y Creatividad); un ecosistema de desarrollo personal en red (PLWE), compuesto de aplicaciones que permitan la gestión del conocimiento personal (PKM), la gestión del aprendizaje personal (PLM), la gestión de la productividad personal (PPM) y un espacio web donde se comparte los productos obtenidos en cada uno de los sistemas de gestión.

El módulo más importante en el desarrollo de esta tesis, como ya se ha indicado, es el de: **expertise eTecnológico/Learning analytics**, cuya misión es desarrollar herramientas,

métricas e indicadores que me permitan monitorizar el proceso de aprendizaje a través de la evaluación formativa del eAprendiz desde la vertiente del eEstudiante que es la que me va a permitir un aprendizaje autodirigido y autogestionado. Este módulo estaría situado al mismo nivel que situamos la inteligencia cognitiva, la inteligencia emocional y la inteligencia ejecutiva (principios del UDL) en el proceso de adaptación del eAprendiz al nuevo entorno vital, expandido y complejo. Learning analytics se aplicaría desde el estado de eAprendiz novel hasta que alcanza el nivel de eAprendiz experto.

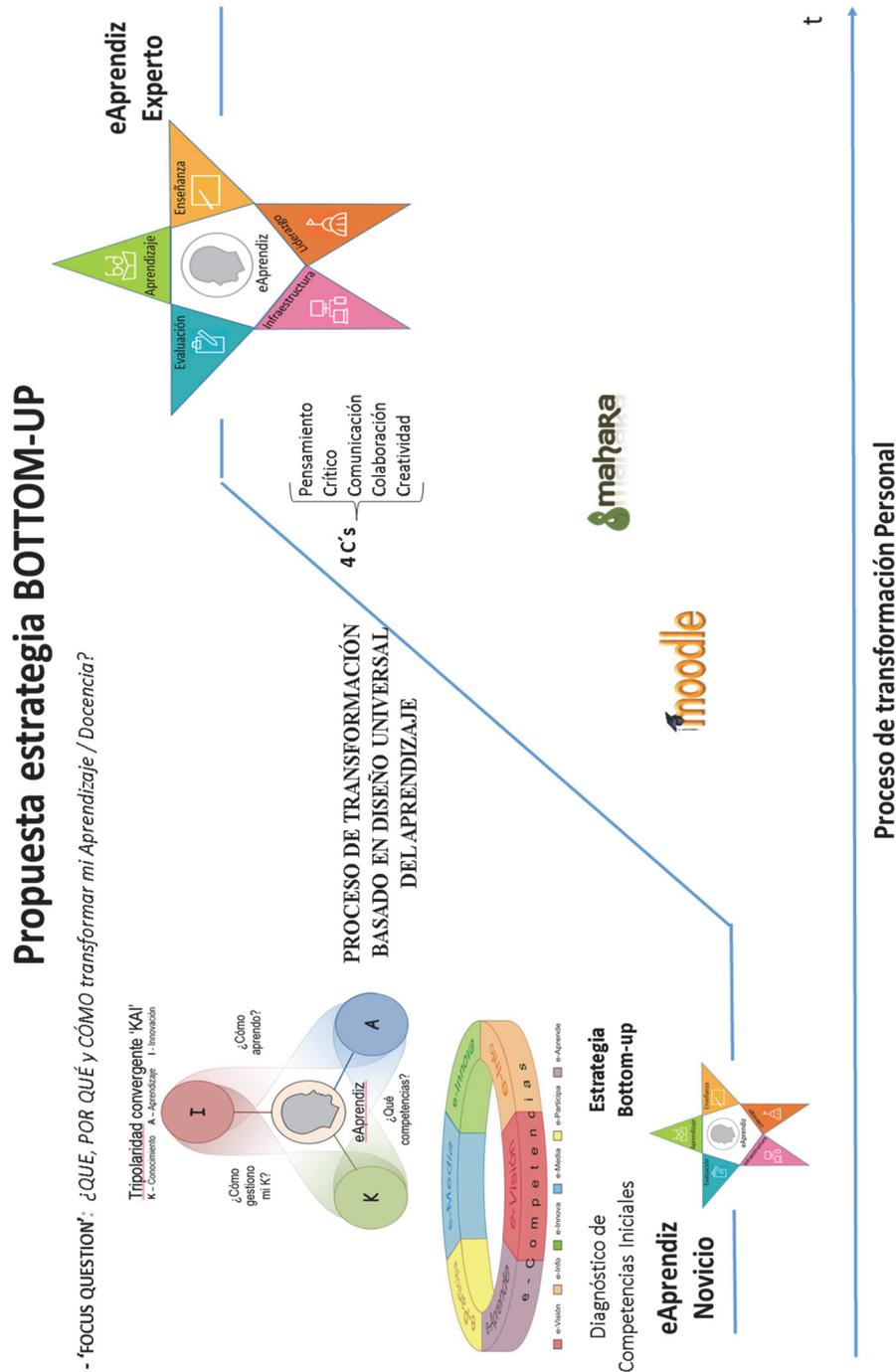


Figura 27. Propuesta estrategia BOTTOM-UP. Primera aproximación.

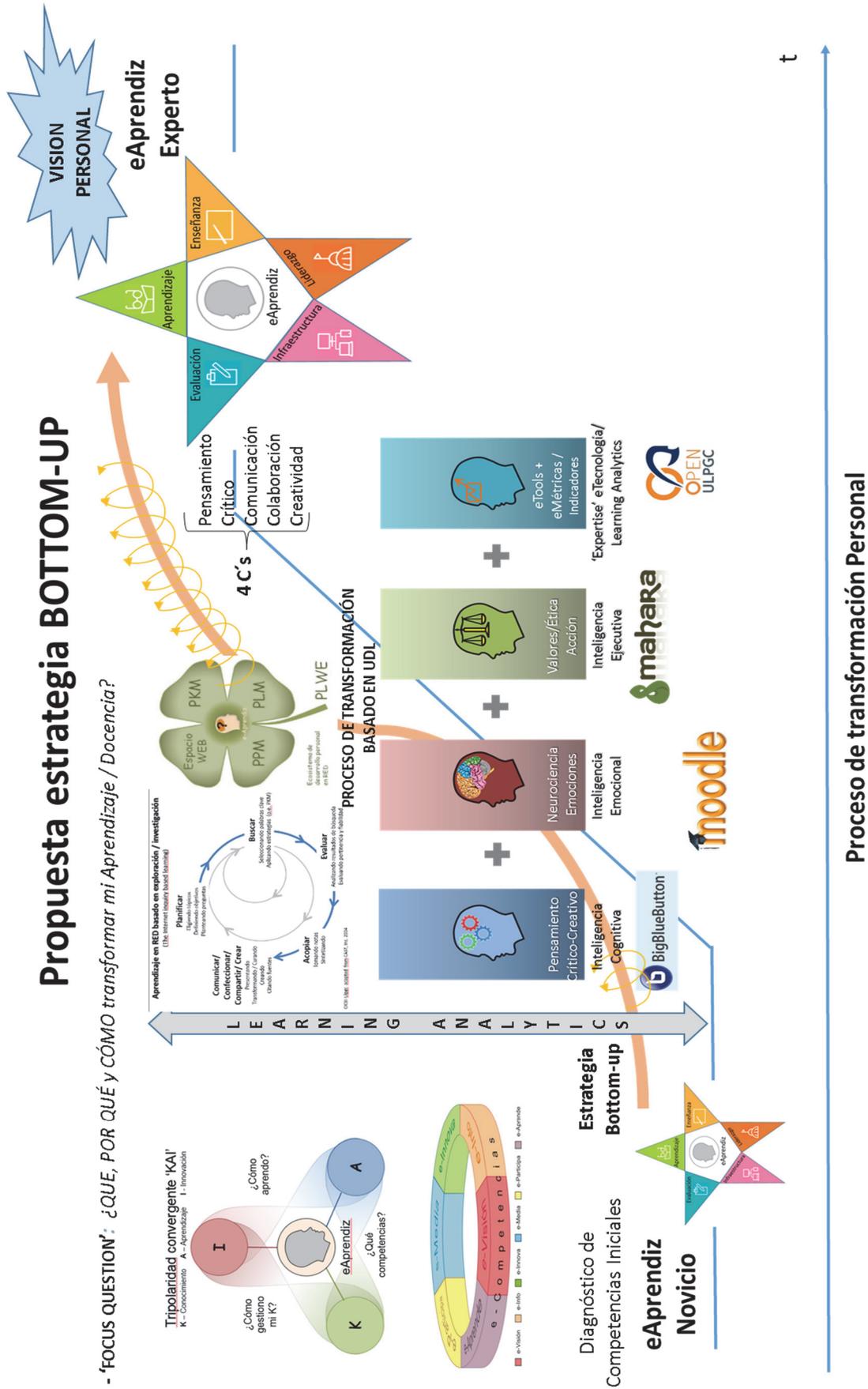


Figura 28. Propuesta de estrategia BOTTOM-UP adaptada al modelo socio-técnico Suricata.

Finalmente vemos la propuesta total del eAprendiz adaptada al modelo socio-técnico Suricata. Se muestra tanto la visión bottom-up como la top-down.

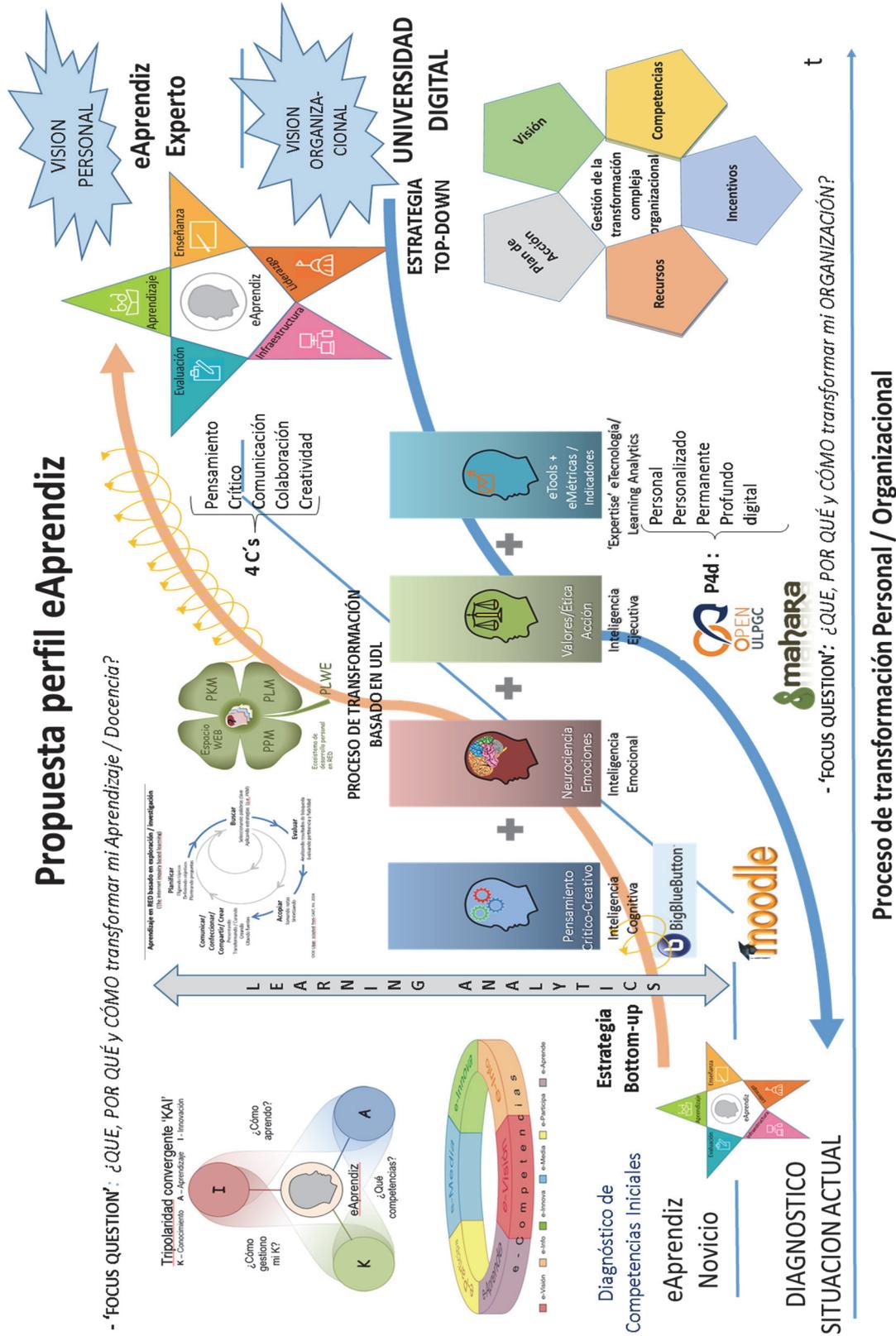


Figura 29. Propuesta de modelo del eAprendiz adaptada al modelo socio-técnico Suricata.

Una vez hecha la propuesta del modelo de eAprendiz adaptado al modelo socio-técnico Suricata se propone un modelo de diseño instruccional que será el que se aplicará al proceso de aprendizaje. Para esta propuesta nos hemos basado en varias estrategias como:

- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendiendo a investigar

Ambas contemplan las siguientes fases:

1. Definición del problema.
2. Investigación y exploración.
3. Resolución.
4. Comunicación.

Se muestra a continuación una figura de cada estrategia de aprendizaje.

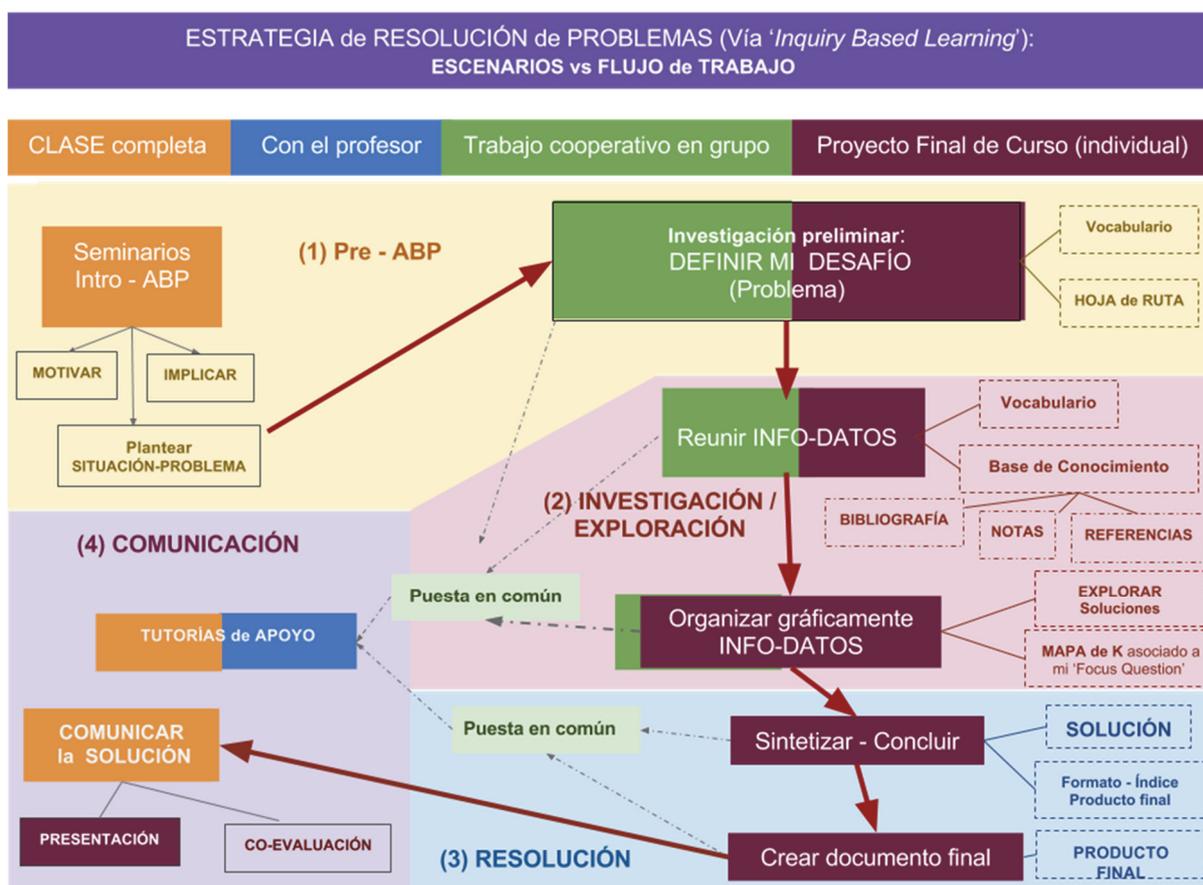


Figura 30. Estrategia de aprendizaje basado en la resolución de problemas (CICEI).

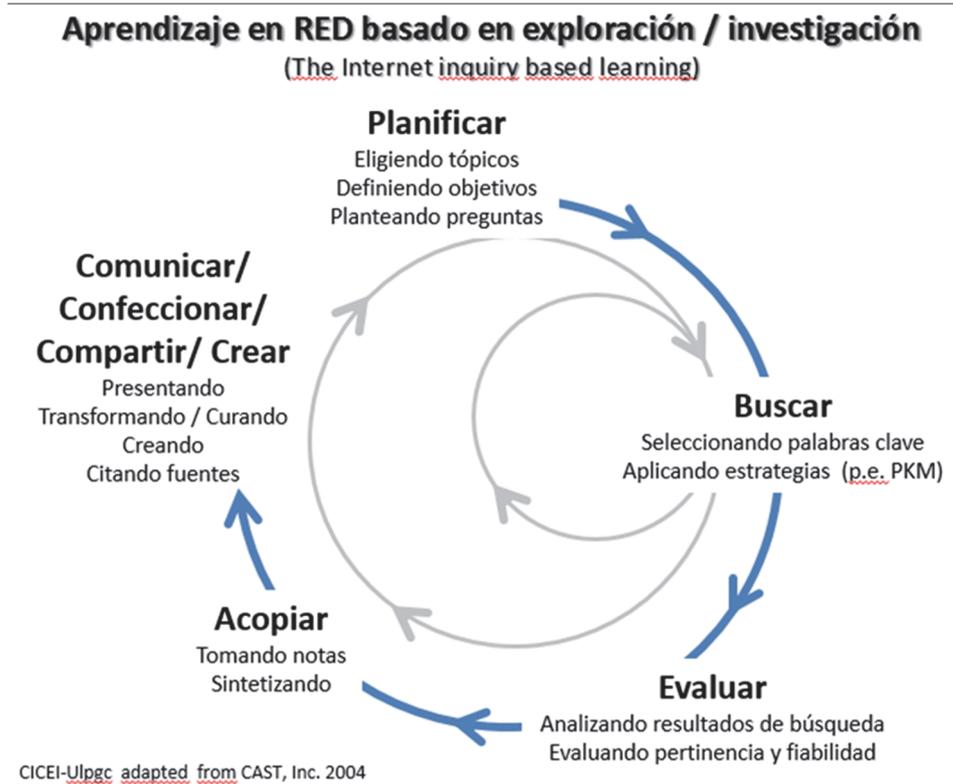


Figura 31. Estrategia de aprendiendo a investigar (CICEI).

Meta-Actividad 'APRENDIENDO CÓMO APRENDER': fases y componentes

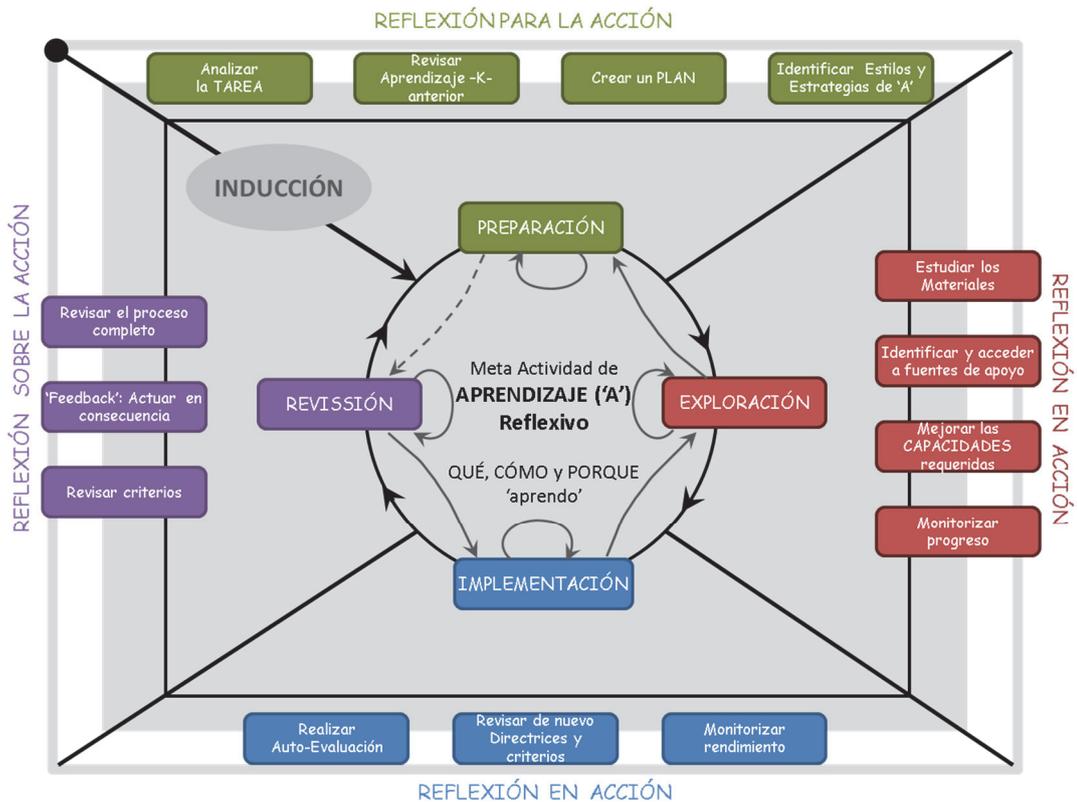


Figura 32. Propuesta de plantilla actividades-diseño instruccional (Adaptada de Open Univ.).

En la figura siguiente se resume toda la propuesta de diseño instruccional. Se ve cada fase y dentro de cada una de ellas las actividades a planificar. Este esquema se ha diseñado para que sirva tanto para el eProfesor, eEstudiante, Departamento, Aula, Grupo y Organización. El tamaño de cada triángulo que conforma la figura intenta reflejar el alcance de cada actividad en función del perfil del usuario.

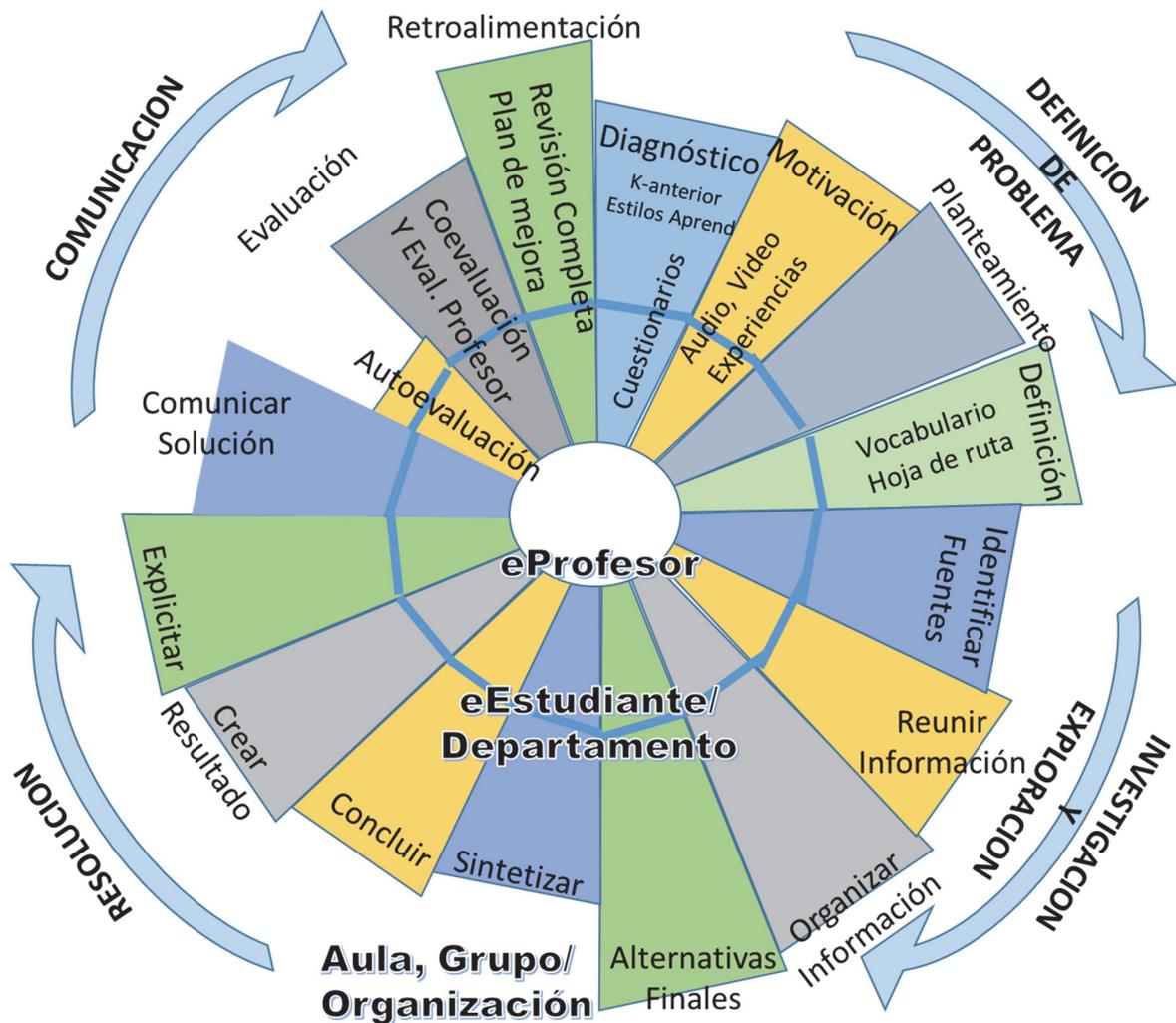
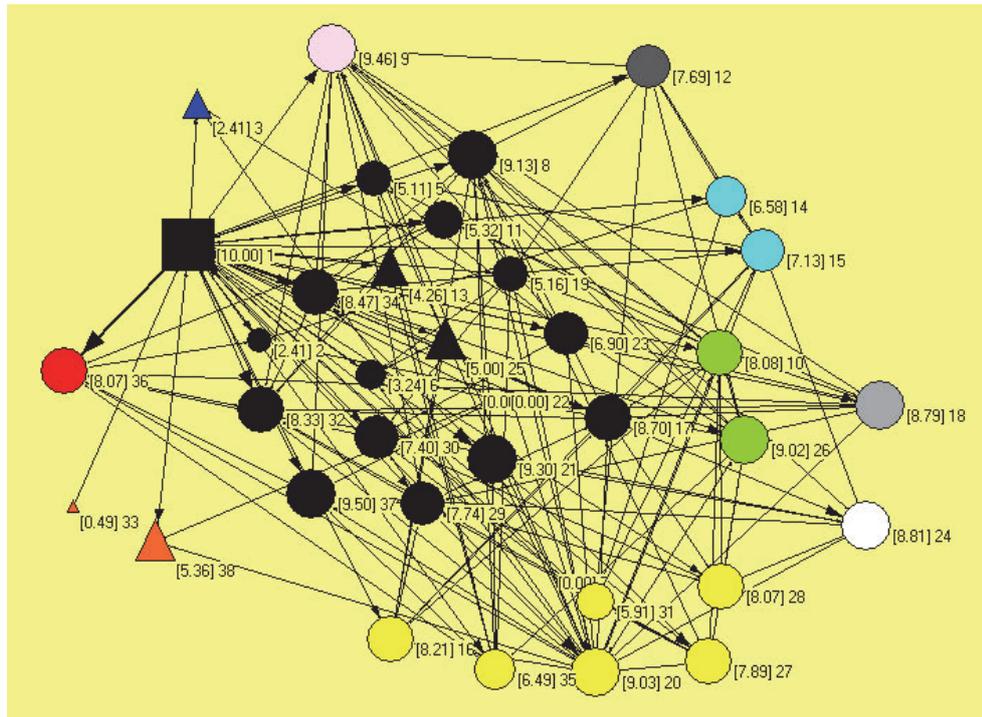


Figura 33. Propuesta de operativa para el diseño Instruccional.

Capítulo 4. Aplicación



Lo que la gente dice de ti será la métrica más importante en el futuro.

Shiv Singh

Al dar a las personas el poder de compartir, hemos hecho del mundo un lugar más transparente.

Mark Zuckerberg

4.1. Introducción

El ámbito de aplicación de nuestro modelo ha sido en la asignatura de *Informática* de la facultad de Traducción e Interpretación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Asimismo y como aplicación se propone una arquitectura hardware donde poder llevar a cabo todo un proceso de enseñanza aprendizaje en el caso poco usual, aunque más usual de lo que creemos, de no contar con una conexión a internet o bien ésta no ser lo suficientemente rápida como para poder permitir una interacción con la plataforma de una manera fluida cuando estamos trabajando con videos y/o videoconferencias.

4.2. Aplicación del modelo socio-técnico Suricata a la asignatura de *Informática* de la Facultad de Traducción e Interpretación en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Esta asignatura tiene como principal objetivo dotar al estudiante de conocimientos informáticos, de habilidades de manejo del “social media” y de comunicación en Internet para utilizarlos como herramientas de apoyo al proceso de traducción e interpretación. De acuerdo con la guía básica, los contenidos de la materia deben estar relacionados con aquellas herramientas informáticas que hoy en día tienen su aplicación en la mayoría de los campos de trabajo y, en especial, en el campo de la traducción, como son procesadores de texto, programas de edición, editores de imágenes, programas de facturación y todo lo relativo a la gestión de ficheros (lectores y conversores de archivos, compresores, etc.). También se incluyen en la asignatura todas aquellas herramientas relacionadas con la búsqueda y organización de información (diccionarios electrónicos, bases de datos), seguridad y, principalmente, Internet como fuente de documentación, promoción, comunicación y gestión de datos.

Tabla 10. Innovaciones que se introduce en la asignatura.

Modelo socio-técnico Suricata. Aplicación a la asignatura de Informática en la facultad de Traducción e Interpretación		
¿Qué innovaciones se introduce en la asignatura?	+ APRENDER - ENSEÑAR	ANÁLISIS de DATOS vs REDISEÑO continuo del CURSO (<i>Learning Analytics</i>)
	ASUMIR por parte del estudiante la RESPONSABILIDAD de su propio APRENDIZAJE	Pre-diagnósticos
	ACTIVIDADES 'online' de APRENDIZAJE (favorecer la <i>traza digital</i>)	Aplicar principios de neuroeducación (UDL- Universal Design for Learning)
	DEEPER Learning: Capacidades cognitivas, investigación, aprendizaje, tecnológicas, pensamiento crítico, comunicación	RETROALIMENTACIÓN permanente (análisis en tiempo real). MONITORIZACIÓN continua del proceso de aprendizaje. Automonitorización.
	EVALUACIÓN formativa (<i>Big Data</i>)	CURACIÓN de contenidos
	Aprendizaje orientado a la RESOLUCIÓN de PROBLEMAS Complejos	Organización VISUAL de la INFORMACIÓN Detección / Creación de PATRONES (<i>Conectividad e Interacciones</i>)
	Aprendizaje en RED	Software abierto adaptable

La informática, con las posibilidades que ofrece de almacenamiento, tratamiento y recuperación de la información registrada en soportes digitales se ha convertido en un instrumento de indudable valor. El impacto que el nuevo entorno de la información puede tener sobre la sociedad es tan grande, que no nos permite vivir ajenos a él.

Tabla 11. Nuevas técnicas de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje introducidas.

Modelo socio-técnico Suricata. Aplicación a la asignatura de Informática en la facultad de Traducción e Interpretación		
	METODOS Y ESTRATEGIAS	TECNOLOGÍAS DE APOYO
¿Qué nuevas técnicas para apoyar el proceso de E/A se utilizan?	IBL 'Inquiry based learning'	Moodle personalizado (plugins propios: Condicionales y ARS)
	Estrategia 'ABP'	Cmaptools, Wordle
	Checklist y Rúbricas	Google Drive, Google Scholar
	Libros 'online', portfolios electrónicos	Mahara
	Modelización de interacciones, generación de patrones	Prezi, Scoop.it, Slideshare
	Actividades transversales: Cuaderno de aprendizaje (blog). Glosarios colaborativos. Foros de aprendizaje	Twitter, Youtube, Flickr, Vimeo, Sociedad y Tecnología (Elgg)

4.2.1. Competencias

Competencias específicas del Título

1. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
2. Capacidad de gestión de la información.
3. Aprendizaje autónomo.
4. Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
5. Capacidad de trabajo individual.

Competencias específicas de la asignatura

1. Dominar los aspectos teóricos y prácticos sobre informática básica, así como su terminología específica.
2. Dominar a nivel de usuario las aplicaciones informáticas básicas de uso más frecuente.

3. Habilidad para aprovechar los distintos recursos que ofrece Internet para facilitar la búsqueda de información y documentación.

4.2.2. Objetivos formativos del título

Los objetivos formativos son:

1. Orientarse hacia el autoaprendizaje y el trabajo en equipo.
2. Adquirir la capacidad de crear, coordinar y controlar procesos de trabajo con equipos y tareas múltiples y desarrollos cronológicos específicos. Ser capaz de controlar y garantizar los niveles de calidad.
3. Ser capaz de construir presentaciones gráficas, lingüísticas y conceptuales del trabajo según normas estándares y capacidad de ajustarse a las expectativas del cliente.
4. Disponer de destrezas profesionales en el manejo de aplicaciones informáticas para todos los fines anteriores.

4.2.3. Contenidos

Los contenidos propuestos para esta asignatura son:

1. Conceptos clave del sistema operativo.
 - 3.1 Gestión de archivos y carpetas.
 - 3.2 Funciones de cambio del teclado para escribir en los diferentes alfabetos.
 - 3.3 Compresión de archivos.
 - 3.4 Identificación de parámetros de los diferentes tipos de archivo y medias.
 - 3.5 Localización de documentos según sus propiedades.
 - 3.6 Almacenar los documentos en diferentes formatos.
2. Introducción al nuevo espacio 'vital' expandido (Internet) - web 2.0
 - 3.1 Comportamiento ético, seguro y legal en Internet.
 - 3.2 Búsqueda en Internet
 - i. Búsqueda de bases de datos de traducción.
 - ii. Hacer búsquedas efectivas en la red.
 - iii. Búsqueda basada en personas (filtrado social)

3. Edición de documentos.
 - 3.1 Procesadores de texto en línea
 - 3.2 Formato de los documentos.
 - 3.3 Estadísticas de los documentos.
 - 3.4 Buscar y reemplazar texto.
 - 3.5 Manejo de tablas: Elaboración de glosarios.
 - 3.6 Edición y generación de textos multilingües y con distintos alfabetos.
 - 3.7 Control de calidad: Correctores y revisión de documentos.
 - 3.8 Generación y edición de documentos PDF
 - 3.9 Programa lector de documentos: Funciones básicas.
4. Uso de Hojas de Cálculo y formularios en línea
 - 4.1 Edición y manipulación de hojas de cálculo en línea.
 - 4.2 Generación de formularios en línea.
 - 4.3 Análisis de datos.
 - 4.4 Conceptos básicos de la gestión y uso de bases de datos.
5. Presentaciones y vídeo.
 - 5.1 Generación de presentaciones en línea.
 - 5.2 Uso de aplicaciones para generar aplicaciones dinámicas.
 - 5.3 Generación de vídeos con transcripción y traducción automática y manual.

4.2.4. Metodología

Metodología mixta (presencial/online), orientada a Actividades ('Aprender haciendo', 'Aprendizaje basado en la Exploración'), dirigidas, individuales y en grupo mediante foros de participación y aprendizaje entre iguales, talleres con evaluación 'entre iguales', exposiciones de trabajos y/o actividades, tutorías individuales y lecturas recomendadas

Este Proyecto Docente podrá ser objeto de ajustes razonables para asegurar el acceso universal conforme al Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

4.2.5. Tareas y actividades que realizará

Las tareas serán:

- Crear, guardar y enviar una captura de pantalla de la configuración de nuestro navegador.
- Acceder y hacer un uso eficaz de cursos en línea
- Establecer pautas de seguridad y sincronización en Internet.
- Comparar, evaluar y configurar distintos navegadores para la optimización del trabajo en línea.
- Hacer uso de nubes de etiquetas para lecturas reflexivas: Conectarse para aprender.
- Utilizar las extensiones del navegador adecuadas para facilitar el trabajo y aprendizaje en línea.
- Buscar y evaluar información en bases de datos de traducción y traductores.
- Buscar mediante filtros sociales.
- Crear, editar y compartir documentos en línea.
- Compartir y evaluar documentos en línea.
- Crear y editar hojas de cálculo y formularios en línea.
- Compartir y evaluar formularios en línea.
- Crear una presentación en línea.
- Usar aplicaciones para generar presentaciones dinámicas.
- Crear mi propio blog.
- Incorporar elementos multimedia a mi blog.
- Implementar y presentar un currículum en base al Europass.
- Recopilar las evidencias y evaluar mi experiencia trabajando con Internet.
- Diseñar y confeccionar el guión de un vídeo.
- Planificar y crear un videocurrículum en base a evidencias (TFC).

4.3. Uso de condicionales y análisis de redes Sociales

4.3.1. Plataforma IVA

IVA es una plataforma *ad-hoc*, enmarcada dentro del modelo socio técnico Suricata, donde se está llevando a cabo tareas de investigación en el ámbito formal e informal del aprendizaje en red, siendo uno de los campos el LA. Esta plataforma tiene un entorno llamado IVA (Interfaz Virtual de Aprendizaje) que está basado en Moodle. Este entorno es un sistema de formación por internet a medida, eficaz y personalizado para una necesidad concreta, con garantía de calidad, que está asociado a metodologías de trabajo en la que se utilizan distintas tecnología de eLearning de trabajo colaborativo y de gestión del conocimiento.

En el grupo de investigación hemos desarrollado, para dicho entorno, distintas herramientas. Dos de dichas herramientas son el uso de condicionales y el de análisis de redes sociales.

4.3.2. Uso de Condicionales

En los cursos on-line al uso, todos los recursos se definen para todos los participantes. Los cursos son homogéneos, iguales para todos los estudiantes, sin tener en cuenta aspectos como sus conocimientos previos, sus preferencias o su ritmo de aprendizaje. A su vez, dentro de estos cursos podríamos hablar de dos variantes:

- Aquellos en los que desde un primer momento todos los recursos del curso están disponibles a los estudiantes.
- Aquellos en los que un profesor/tutor/coordinador va haciendo visibles los recursos del curso a medida que avanza el mismo. Nótese que en esta variante cuando se hace visible un recurso, dicho recurso estará disponible para todos los estudiantes al mismo tiempo

La implementación de condicionales se ha realizado para Moodle y habilitado en el Campus Virtual de la Universidad. Veremos cómo podremos crear:

- Cursos que se adapten a los conocimientos previos de los estudiantes.

- Cursos que se adapten a las preferencias de los participantes permitiendo, entre otras cosas, que se creen grupos de estudiantes dinámicamente según sus propias preferencias.
- Cursos que se adapten al ritmo de aprendizaje de cada uno los estudiantes.

Dos consecuencias directas del uso de esta implementación de condicionales son las siguientes:

- Una vez diseñado y puesto en marcha el curso, los recursos se irán haciendo visibles automáticamente a cada uno de los alumnos según su propia actividad en el curso. Es importante señalar que en un momento dado un estudiante puede estar viendo unos recursos y otro estudiante recursos distintos. O un estudiante puede estar viendo más recursos (por ir más avanzado en el curso) y otro estudiantes estar viendo menos.
- Se permite destacar todos los recursos que son nuevos a los alumnos (aquellos recursos en los que nunca han hecho clic) mediante una etiqueta (por defecto la etiqueta dice NUEVO pero se puede personalizar). De este modo el alumno puede saber a simple vista a qué actividades ha accedido y a cuáles no. Nótese que esta funcionalidad es útil en general, pero es especialmente útil cuando un curso usa condicionales, puesto que los recursos le van apareciendo automáticamente a los estudiantes en base a su actividad y de este modo se puede ver claramente qué recursos acaban de aparecer.

4.3.2.1. ¿Qué son los condicionales?

Todos los recursos de un curso pueden condicionarse. ¿Y qué es condicionar? Pues consiste en establecer una serie de condiciones asociadas a un recurso de modo que, para cada estudiante, si dichas condiciones se cumplen el recurso estará visible y si no se cumplen estará oculto.

Más adelante veremos en detalle ejemplos de aplicación y cuáles son las condiciones posibles, pero para entender mejor de qué estamos hablando vamos a ver ahora un resumen de a qué podemos condicionar:

- Tarea: Envío o no de la misma y nota obtenida.
- Chat: Que el alumno haya o no participado en el mismo.

- Consulta: Que el alumno haya respondido y la respuesta que haya dado.
- Foro: Temas iniciados, número de mensajes, éxito (número de respuestas a un determinado mensaje obtenidas), calificación obtenida y número de discusiones distintas en las que se ha participado.
- Glosario: Número de entradas añadidas y el número de comentarios realizados.
- Lección: Calificación y respuesta dada a cualquiera de las preguntas.
- Libro: Que haya accedido o no al mismo.
- Cuestionario: Calificación obtenida y respuesta dada a cualquiera de las preguntas.
- Wiki: Número de veces que lo ha editado.
- Taller: Calificación obtenida.
- Diálogo: Número de diálogos iniciados.
- Para cualquier recurso: Que el alumno haya accedido o no al mismo.
- Mensajería instantánea: Número de mensajes enviados.

Se puede condicionar también a:

- Tiempo transcurrido (en días) desde que el estudiante entró por primera vez.
- Tiempo transcurrido (en días) desde el comienzo del curso.
- Tiempo transcurrido (en días) desde cualquier fecha prefijada.
- Idioma del alumno.
- País del alumno.
- Rol que tenga asignado un participante del curso.
- Que se haya subido una foto al perfil.

4.3.2.2. Activar condicionales en mi curso

Los condicionales se activan desde la página de Configuración del curso:



Figura 34. Modo de empezar a configurar los condicionales.

Escogiendo Sí en la opción Usar condicionales:

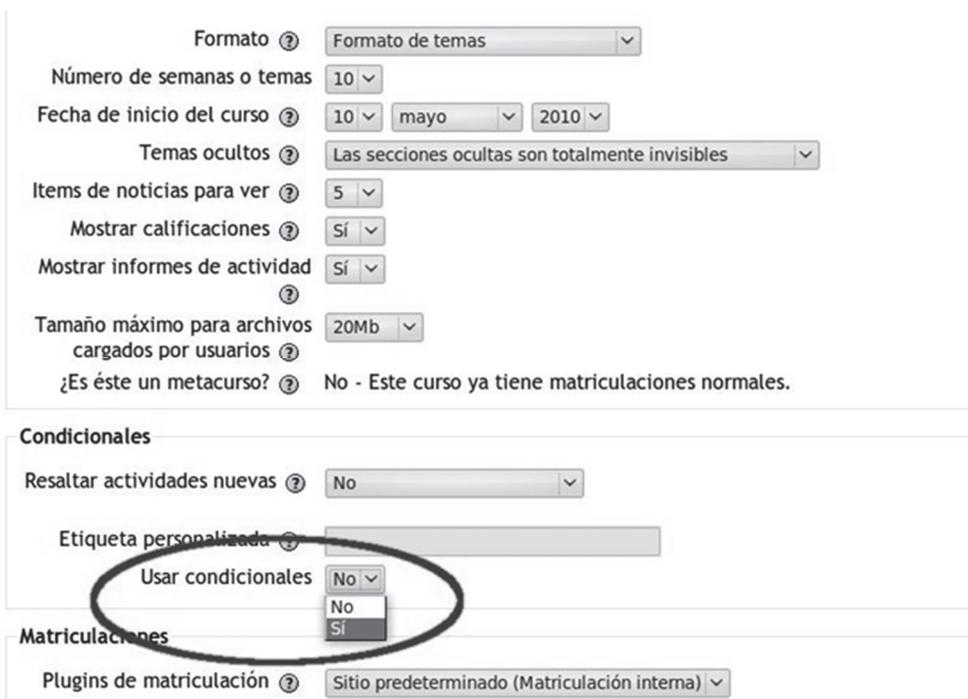


Figura 35. Indicación de donde se activa los condicionales.

4.3.2.3. Creación de Condicionales

Para condicionar cualquier recurso de un curso, editamos dicho recurso y veremos que en la parte superior de la página aparece una nueva pestaña llamada Condicionales.



Figura 36. Creación de un condicional I.

Pues bien, haciendo clic en dicha pestaña accedemos a la página de creación de condicionales para el recurso escogido, que en un primer momento únicamente nos daría la opción de Crear nueva condición



Figura 37. Creación de un condicional II.

Cada vez que hagamos clic en Crear nueva condición se nos guiará a través de una secuencia de pantallas que nos irán pidiendo la información necesaria para establecer una condición. La primera de dichas pantallas siempre nos pedirá que seleccionemos de una lista el tipo de elemento (foro, cuestionario, tarea, fecha de inicio del curso,...) al que queremos condicionar:



Figura 38. Creación de un condicional III.

Nótese que si en un curso no hay ningún foro, por poner un ejemplo, pues no podríamos condicionar ningún recurso del curso a un elemento de tipo de foro, con lo que Foro no aparecería en la lista.

A continuación vamos a ver un ejemplo de creación de condicional. Supongamos que en nuestro curso tenemos un foro llamado Presentándonos en el que pedimos a los estudiantes que inicien un nuevo tema de discusión presentándose, y queremos que la siguiente actividad del curso no les aparezca hasta que hayan hecho correctamente lo que les pedimos. (Con esta actividad fomentamos la participación en el curso y además garantizamos que todos los estudiantes saben utilizar los foros.) Pues bien, suponiendo que la segunda actividad es una consulta, añadimos la condición deseada a la consulta:

1. Seleccionamos Foro como tipo de elemento al que queremos condicionar.
2. Seleccionamos el foro concreto al que queremos condicionar:

Creación de condiciones para ¿Qué deporte prefieres?

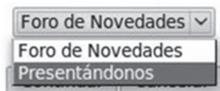


Figura 39. Creación de un condicional IV.

3. Seleccionamos la opción del foro a la que queremos condicionar:

Creación de condiciones para ¿Qué deporte prefieres? [?]

Mensajes del alumno en el foro Presentándonos

- Mensajes del alumno en el foro
- Temas iniciados por el alumno en el foro**
- Número de respuestas a los mensajes del alumno
- Number of different discussions in which the student has posted

Figura 40. Creación de un condicional V.

4. Indicamos que queremos el número de temas iniciados sea mayor que 0:

Creación de condiciones para ¿Qué deporte prefieres? [?]

El número de discusiones iniciadas en el foro Presentándonos sea: > 0

Guardar condición Cancelar

Figura 41. Creación de un condicional VI.

5. Guardamos la condición.

En cualquier momento podemos abortar la creación de una condición haciendo clic en Cancelar. También podemos volver a un paso previo de la creación de la condición mediante el botón atrás del navegador. Y a medida que vayamos creando las distintas condiciones, veremos que se van añadiendo a una tabla de Condiciones creadas.

Condiciones creadas para ¿Qué deporte prefieres? [?]

En uso	Condición	Usar	Editar	Borrar
<input checked="" type="checkbox"/>	El número de discusiones iniciadas en Presentándonos sea mayor que 0	1	✎	✕

Crear nueva condición [?]

Figura 42. Creación de un condicional VII.

Una vez hayamos definido las condiciones deseadas, el siguiente y último paso sería crear una combinación de dichas condiciones con la posibilidad de usar operadores lógicos (AND, OR y NOT) y paréntesis. Para hacer esto, hay que introducir en el campo Combinación de condiciones algo del tipo (1 and 2) or not 4, que significa que

el recurso que estamos condicionando será visible a un estudiante si para dicho estudiante se cumplen las condiciones 1 y 2 o no se cumple la condición 4.

Podemos rellenar el campo Combinación de condiciones de dos formas:

1. Haciendo clic en los operadores lógicos y en los identificadores de las condiciones (los identificadores de las condiciones son los números que aparecen a la derecha de las condiciones en la columna Usar de la tabla de Condiciones creadas).
2. Escribiendo directamente la expresión lógica (identificadores + operadores lógicos) deseada.

En el ejemplo que nos ocupa, sólo hay una condición, por lo que lo único que habría que introducir sería el identificador de dicha condición. Por último, le damos a Guardar cambios y ya habremos creado el condicional. Nótese que al darle a guardar los cambios las condiciones usadas se marcarán en verde en la tabla de Condiciones creadas:

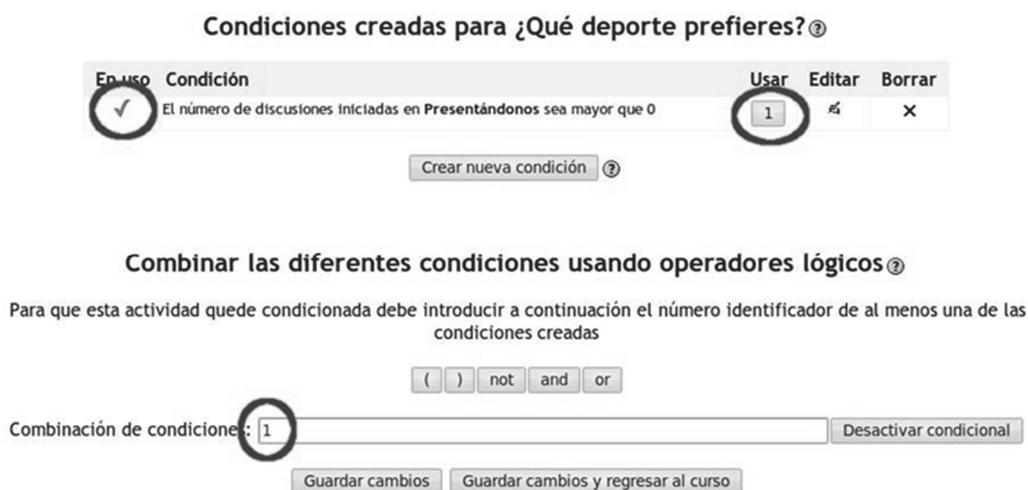


Figura 43. Creación de un condicional VIII.

A partir de este momento, los estudiantes no verían la consulta ¿Qué deporte prefieres? hasta que hagan correctamente la actividad del foro Presentándonos. Más adelante veremos otros ejemplos de creación de condiciones.

Si hubiésemos cometido algún error de sintaxis al introducir la expresión lógica se nos avisaría de ello con un mensaje de advertencia en rojo.

Comentar que desde la tabla Condiciones creadas también podemos Editar o Borrar cualquiera de las condiciones creadas. En el caso de que se intente borrar una condición que se esté usando en la Combinación de condiciones, aparecerá un mensaje de advertencia.

Comentar también que en cualquier momento podemos desactivar un condicional sin perder lo que habíamos introducido en Combinación de condiciones. Para ello basta con hacer clic en el botón Desactivar condicional. Desde ese momento el recurso que estamos condicionando dejará de estar condicionado (es decir, será visible para todos los estudiantes) y nos aparecerá un mensaje de advertencia en rojo avisándonos de ello.

Combinar las diferentes condiciones usando operadores lógicos ⓘ

Para que esta actividad quede condicionada debe introducir a continuación el número identificador de al menos una de las condiciones creadas

() not and or

Combinación de condiciones:

Advertencia: este condicional está desactivado y, por lo tanto, no se usará en el curso. Si quieres activarlo haz click en el botón "Activar condicional"

Figura 44. Creación de un condicional IX.

Por supuesto, en cualquier momento podemos volver a Activar condicional.

Hay que señalar también que cuando condicionamos un recurso, al acceder a la página principal del curso en modo edición (habiendo hecho clic en el botón Activar edición) aparecerá el texto (Condicionada) junto al nombre de dicho recurso.

Para terminar con este apartado, decir que un aspecto muy importante a tener en cuenta es que la visibilidad de los recursos de Moodle prevalecen a los condicionales. Es decir, si ocultamos (cerramos el ojito) un recurso, dicho recurso permanecerá oculto a los estudiantes aunque se cumpla el condicional para dicho recurso. Dicho de otro modo, para que los condicionales entren en funcionamiento, los recursos condicionados tienen que estar visibles (“ojo abierto”).

4.3.2.4. Ejemplos de Aplicación

En el apartado *Creación de Condicionales* vimos un ejemplo de aplicación de condicionales en el que requeríamos que los estudiantes participasen en un foro antes de poder continuar con el curso. A continuación veremos otros ejemplos de aplicación.

Agrupación dinámica:

Una posibilidad interesante de los condicionales sería la de crear grupos dinámicamente, es decir, en lugar de que sea el profesor el que cree los grupos, permitimos que se creen automáticamente según las preferencias de los estudiantes, por ejemplo mediante la respuesta dada a una consulta. Así, si queremos crear un curso que para algunos estudiantes trate sobre Fútbol, para otros sobre Formula 1 y para otros sobre Tenis, podríamos crear una consulta preguntándoles a los estudiantes qué deporte prefieren. A continuación, si alumno elige Tenis queremos que le aparezcan apuntes sobre Tenis. Para ello creamos un recurso y lo condicionamos de la siguiente manera:

Condiciones creadas para Envía tu resumen del artículo sobre Tenis

En uso	Condición	Usar	Editar	Borrar
✓	El alumno ha accedido al recurso Definición de Tenis de la Wikipedia	1	✎	✕
✓	La respuesta dada a ¿Qué deporte prefieres? sea igual a Tenis	2	✎	✕

Crear nueva condición

Combinar las diferentes condiciones usando operadores lógicos

Para que esta actividad quede condicionada debe introducir a continuación el número identificador de al menos una de las condiciones creadas

() not and or

Combinación de condiciones: 1 and 2 Desactivar condicional

Guardar cambios Guardar cambios y regresar al curso

Figura 45. Combinación de condiones.

Cuando vayamos a condicionar a un recurso, dicho recurso debemos configurarlo con las siguientes opciones:

- Ventana: La misma ventana

- Mantener visible la navegación en la misma página: Yes, with frame

El motivo es que si no ponemos estas opciones, la herramienta Moodle no registra los clics de los participantes en el recurso, con lo que no se puede saber si el participante ha accedido o no.

Y así continuaríamos con el resto del curso, encadenando unos recursos con otros. Lo mismo haríamos para los deportes Fútbol y Formula 1. Teniendo en cuenta también el ejemplo que pusimos anteriormente acerca de presentarse en un foro para poder continuar con el curso, cuando un estudiante acceda al curso por primera vez verá lo siguiente:



Figura 46. Presentación en el foro.

Una vez que se presente en el foro, le aparecerá además la consulta:

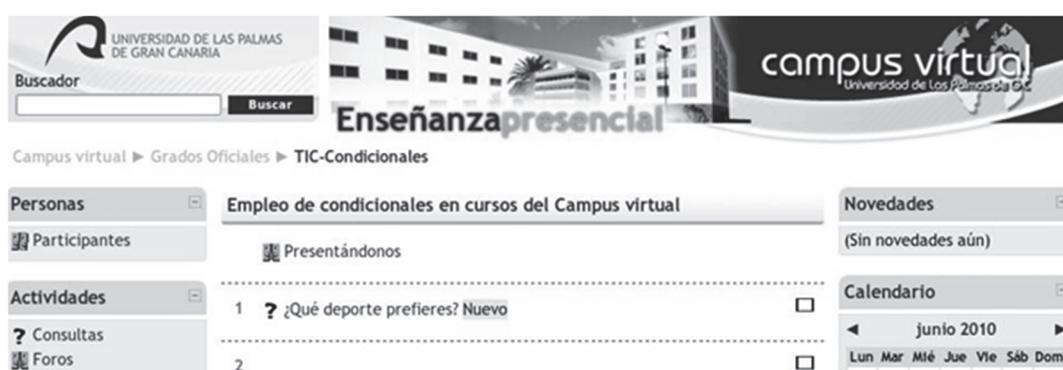


Figura 47. Consulta una vez hecha la presentación.

Si indica que prefiere el Tenis, le aparecerán los apuntes sobre Tenis:



Figura 48. Información según la elección.

Y después de acceder a dichos apuntes, le aparecerá una Tarea para que envíen un resumen de lo que vieron en los apuntes:



Figura 49. Tarea a realizar una vez hecha la elección de un tema.

Conocimientos previos:

Otra posibilidad interesante sería la de condicionar según los conocimientos previos de los estudiantes. Una forma de hacerlo sería crear un cuestionario inicial y en función de los resultados de los estudiantes decidir lo que les mostramos. Podemos condicionar tanto a la calificación obtenida en el cuestionario como a la respuesta dada a preguntas concretas. Por ejemplo, podríamos crear un cuestionario y si la calificación es menor que 4 le mostramos primero los apuntes básicos, si la nota es mayor que 4 y menor que 7 le mostramos directamente los apuntes medio y si la nota es mayor que 9 le mostramos directamente los apuntes avanzados. O podemos crear un cuestionario con

preguntas relacionadas con distintos deportes, y sólo le mostramos al estudiante los recursos relacionados con un deporte concreto si no ha respondido correctamente a todas las preguntas del cuestionario relacionadas con dicho deporte.

Itinerarios preestablecidos:

Con los condicionales también podemos crear un curso con distintos itinerarios preestablecidos por el profesor. Una forma de hacerlo sería crear una tarea oculta (sólo la ven los profesores) y en función del itinerario que queramos asignar a un estudiante le damos en dicha tarea una calificación u otra. Por ejemplo, si calificamos con un 1 el estudiante pertenece al Itinerario A y si calificamos con un 2 pertenece al itinerario B. O creamos una escala personalizada (por ejemplo con los valores ItinerarioA e ItinerarioB) y en lugar de puntuar con 1 y 2 puntuamos con los valores de dicha escala personalizada. Y a continuación, los recursos pertenecientes al Itinerario A los condicionamos a que el alumno haya obtenido una calificación de 1 (o una calificación de ItinerarioA si usamos escala personalizada) en la tarea de la que hablamos, y lo mismo para los recursos del resto de itinerarios.

Condicionales de fecha:

Los condicionales permiten condicionar al número de días transcurridos desde la fecha de inicio del curso, desde el primer clic del estudiante en el curso y desde una fecha concreta. Esto permite, por ejemplo, crear un cronograma y que las actividades se vayan haciendo visibles en función de ese cronograma. Por ejemplo, la actividad X se hará visible 5 días después de la fecha de inicio del curso, o 7 días después del primer clic del estudiante en el curso.

4.3.2.5. Etiqueta nuevo

Como decíamos en la introducción, una funcionalidad que aporta la implementación de condicionales es la posibilidad de destacar todos los recursos que son nuevos a los alumnos (aquellos recursos en los que nunca han hecho clic).



Figura 50. Etiqueta nuevo.

Pues bien, esta funcionalidad se activa desde la página de Configuración del curso, escogiendo en el campo Resaltar actividades nuevas una de las dos posibilidades siguientes:

- Si – etiqueta NUEVO: seleccionando esta opción se resaltarán todos los recursos nuevos con el texto NUEVO.
- Si – etiqueta personalizada: escogiendo esta opción se resaltarán todos los recursos nuevos con el texto introducido en el campo Etiqueta personalizada.

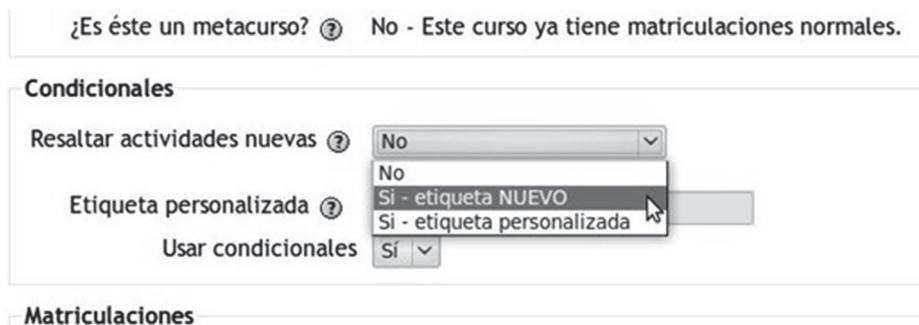


Figura 51. Configuración de la etiqueta nuevo.

4.3.2.6. Resumen de aspectos importante

- Para que los condicionales entren en funcionamiento, los recursos a condicionar deben estar visibles.
- Para un estudiante determinado, si un condicional se cumple el estudiante podrá ver el recurso y si no se cumple no podrá verlo.
- Para establecer un condicional:

1. Activar los condicionales.
 2. Crear nuevas condiciones.
 3. Combinar las condiciones.
- En la página principal del curso en modo edición (habiendo hecho clic en el botón Activar edición) aparecerá el texto (Condicionada) junto al nombre de los recursos que estén condicionados.

4.3.2.7. Problemas comunes

Cuando no esté funcionando el condicional establecido para un recurso, conviene asegurarse de lo siguiente:

- Se han activado los condicionales (en la Configuración del curso).
- No se ha desactivado el condicional (en la pestaña Condicionales del recurso en cuestión).
- El campo Combinación de condiciones no está vacío (en la pestaña Condicionales del recurso en cuestión).
- Se está accediendo como estudiante (puesto que los profesores pueden ver siempre todos los recursos).
- Si el estudiante realmente cumple o no cumple la condición.
- En el caso de que estemos condicionando a un recurso, asegurarnos de que dicho recurso está configurado con las siguientes opciones:
 - Ventana: La misma ventana
 - Mantener visible la navegación en la misma página: Yes, with frame

4.3.2.8. Lista detallada de posibles condiciones

La lista completa de las posibles condiciones que pueden establecerse es la siguiente:

- que se haya o no enviado una tarea
 - la calificación (numérica o escala personalizada) obtenida en una tarea
 - que se haya o no accedido a un libro
 - que se haya o no participado en un chat
 - que se haya o no respondido a una consulta
 - la respuesta dada a una consulta
 - el número de discusiones (hilos) iniciadas en un foro
-

- el número de mensajes (los inicios de discusiones o hilos también se consideran mensajes) enviados a un foro
- el número de mensajes de respuesta obtenidos en un foro
- el número de discusiones distintas del foro en las que se ha participado
- la calificación (numérica o escala personalizada) obtenida en un foro
- el número de entradas añadidas a un glosario
- el número de comentarios hechos a términos de un glosario
- la calificación obtenida en una lección
- la respuesta dada a una pregunta de tipo "opción múltiple", "verdadero/falso", "respuesta corta" o "numérica" determinada de una lección
- el número de emparejamientos correctos hechos en una pregunta de tipo "emparejando" determinada de una lección
- la calificación obtenida en una pregunta de tipo "ensayo" determinada de una lección
- la calificación obtenida en un cuestionario
- la respuesta dada a una pregunta de tipo "respuesta corta", "verdadero/falso", "opción múltiple", "numérica" o "calculada" determinada de un cuestionario
- el número de emparejamientos correctos hechos en una pregunta de tipo "correspondencia" determinada de un cuestionario
- el número de aciertos en una pregunta de tipo "emparejando respuestas cortas aleatoriamente" determinada de un cuestionario
- el número de veces que se ha editado un wiki
- la calificación obtenida en un taller
- que se haya accedido a un recurso
- el número de diálogos iniciados en una actividad de tipo diálogo
- el número de mensajes instantáneos enviados
- el rol del participante sea igual o distinto a un rol determinado
- que el idioma del participante sea distinto o igual a uno cualquiera de los idiomas disponibles en el sitio
- que el país del participante sea distinto o igual a uno cualquiera de la lista de países
- el tiempo transcurrido (en días) desde el primer clic del participante en el curso
- el tiempo transcurrido (en días) desde la fecha de inicio del curso

- el tiempo transcurrido (en días) desde una fecha concreta
- que el participante haya o no haya subido una foto a su perfil

4.3.3. Uso de análisis de redes sociales (ARS)

El plugin ARS desarrollado realiza un análisis de redes sociales aplicado a los foros de Moodle, generando una matriz de colaboración con las interacciones que los usuarios realizan en la plataforma. Se puede seleccionar el tipo el foro (todos o algunos de los foros de un curso), el grupo y la discusión (todas o algunas discusiones de un foro) dentro de un foro. Todo ello se visualizará según los parámetros de análisis según se puede observar en la figura siguiente.



Figura 52. Visualización de las opciones del plugin ARS.

Una figura de cada una de las visualizaciones de análisis se muestra a continuación:

- Tabla de calor. Incluye los comentarios recibidos en una escala logarítmica que indica de un color más claro a uno más fuerte quién ha recibido más respuestas.

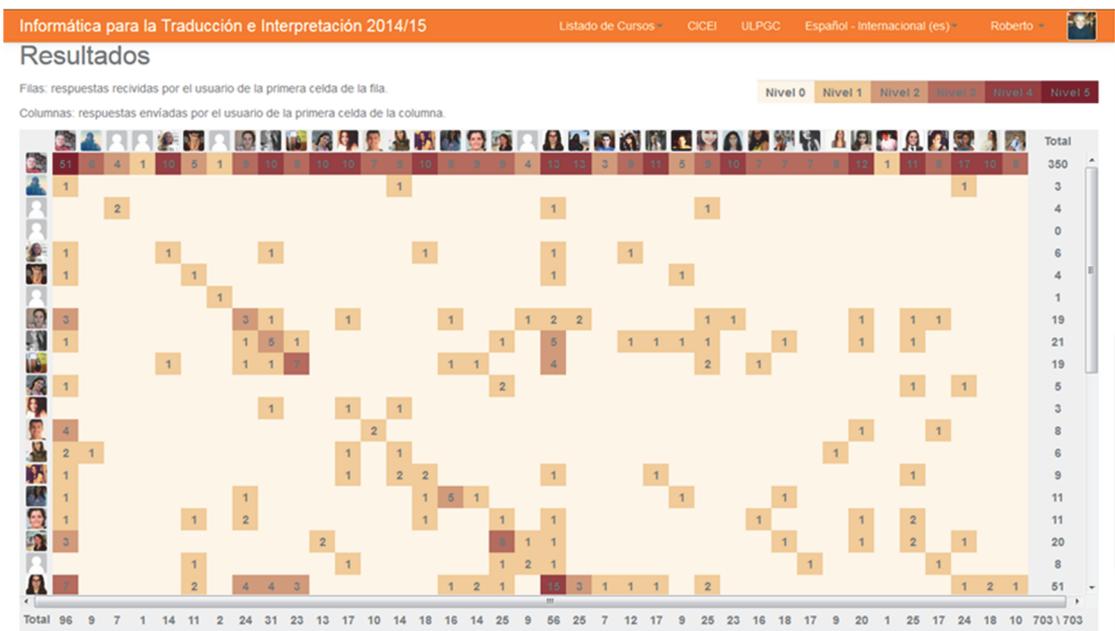


Figura 53. Tabla de calor.

- Gráfico de barras. Es una gráfica de aportaciones / respuestas en donde además se muestra en la parte derecha las aportaciones de cada usuario.

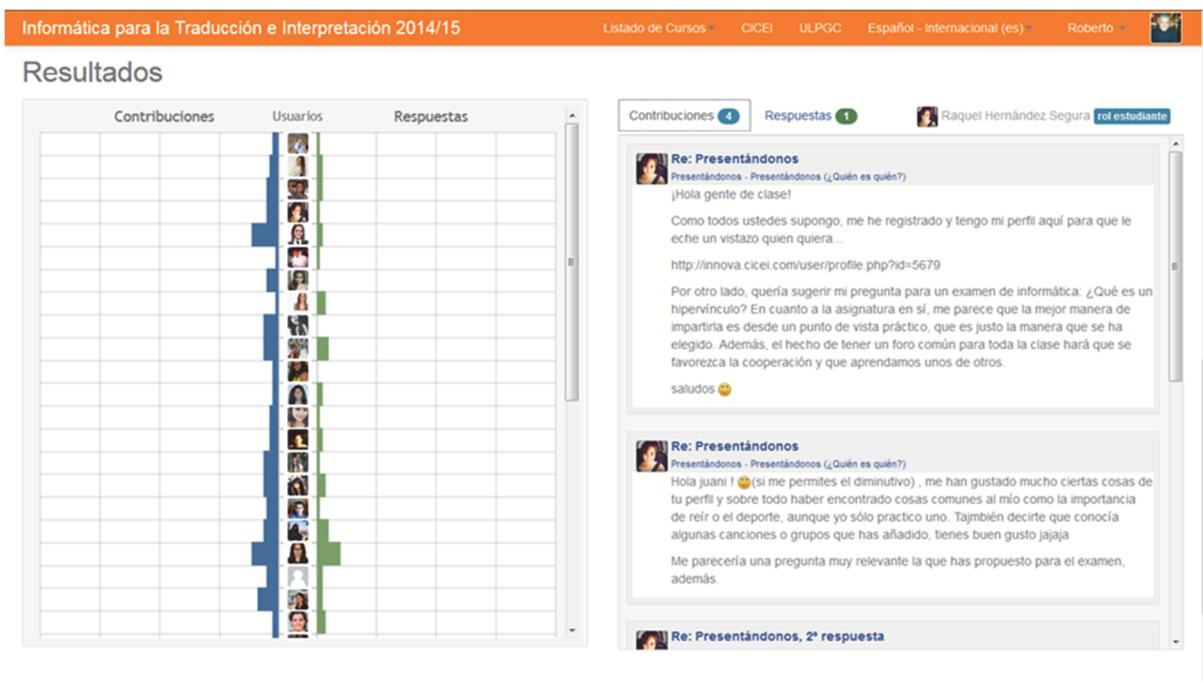


Figura 54. Gráfico de barra.

- Visualización de nodos. Al seleccionar un nodo reorganiza la estructura de forma que el nodo seleccionado se muestra en el centro y el resto forma un círculo alrededor de él. Además se muestran las relaciones entre nodos (vértices) con colores identificativos.

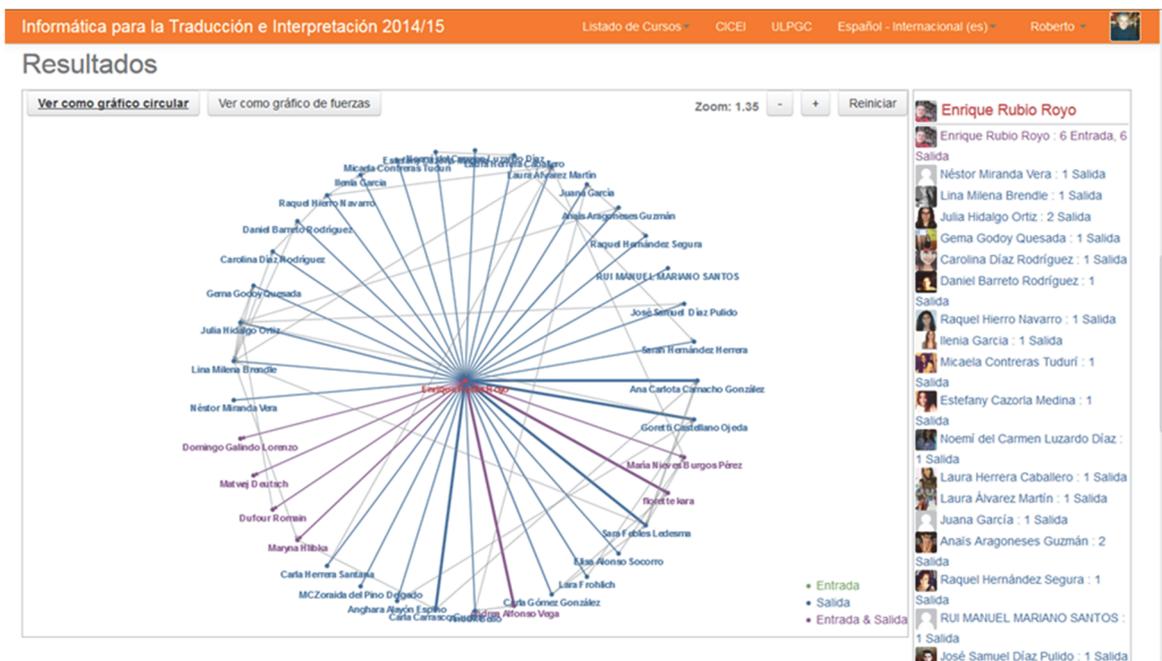


Figura 55. Visualización de nodos como gráfico circular.

- Visualización de nodos alternativos. Muestra mediante un círculo las contribuciones y las respuestas. La azul indica al profesor y la naranja al estudiante. El diámetro de cada círculo es proporcional a su actividad. Al pasar el ratón por encima de un usuario muestra una foto del mismo y las contribuciones y respuestas recibidas.

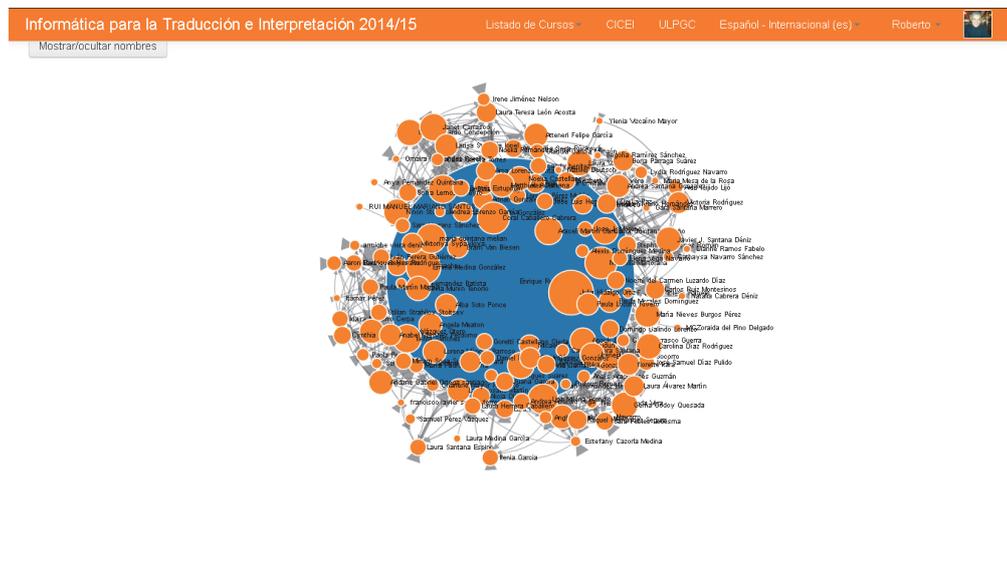


Figura 56. Visualización de nodos alternativos.

Se muestra a continuación una variante de nodos alternativos en donde podemos ver las contribuciones y respuestas de cada alumno con

Esto es posible ya que los foros de Moodle presentan una estructura anidada, en la que cada usuario puede responder específicamente al mensaje de otro usuario.

Al tratarse de interacciones en los foros y teniendo en cuenta que el CICEI suele desarrollar las actividades de la enseñanza de sus cursos en ellos, se tiene un banco de pruebas muy interesante en el que podemos ver las interacciones entre los usuarios, incluyendo al profesor.

De las matrices extraídas por el plugin y usando el software Pajek, se obtienen varios indicadores en los que destacamos los que se indican en la tabla siguiente:

Tabla 12. Indicadores actualmente implementados.

MÉTRICA	MEDIDA
Centralidad de grado Degree centrality	Ayuda a identificar el actor más importante. Es un índice de exposición a lo que circula por la red, por lo que el actor central tendrá más posibilidades de escuchar un rumor dado.
Centralidad de cercanía Closeness centrality	Lo cerca que está un nodo a otros nodos de una red. Mide el número de pasos que un actor debería de emprender para entrar en contactos con otros en la red.
Centralidad de intermediación Betweenness centrality	La centralidad de un actor depende de la medida en que se necesita como un eslabón en la cadena de contactos que facilita la difusión de la información dentro de la red.
Densidad Density	Si la densidad es baja significa que la red analizada dificulta las relaciones de unos actores con otros. Si es alta significa que se pueden establecer relaciones con facilidad.
Grado de un nodo Degree of a node	Los nodos con un grado alto se encuentran en las secciones más densas de la red.
Eigenvector	Encuentra a los actores más centrales en términos de estructura global o general prestando menos atención a patrones locales.

4.4. Evidencias. Gestión de los datos de una asignatura de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria utilizando técnica de Learning Analytics

Cuando hacemos un análisis y monitorización de los datos de un curso, lo que queremos es poder mostrar, de una manera visual, todo el proceso de formación y aprendizaje, haciendo uso del concepto de Learning Analytics. En este caso lo aplicamos al análisis de redes sociales. A lo largo del desarrollo de esta tesis ya se ha hablado en que consiste dicho término aunque podemos resumir de una manera práctica el learning analytics con tres preguntas (Fidalgo, A. 2012):

- **¿Qué pretende?**

La idea principal del Learning Analytics se basa en analizar los datos que deja tras de sí el estudiante en los procesos de formación y aprendizaje. El objetivo es utilizar dicha información para mejorar el propio proceso de aprendizaje.

Los datos se pueden obtener a través de las distintas tecnologías que se utilizan actualmente en la formación; dichas tecnologías pueden ser corporativas (por ejemplo sistemas LMS tipo Moodle), propietarias de los alumnos (móvil, tablet, portátil) e incluso sociales (redes sociales, blogs, wiki, etc)

- **¿Cómo?**

Sobre la información recopilada se aplican procesos basados en toma de decisiones, construcción de modelos, minería de datos y aprendizaje automático.

- **¿Para qué?**

Todo ello para que el centro, el profesorado y el propio alumnado tengan herramientas que les ayuden. Al alumnado, por ejemplo, adaptando recursos o planes de formación; al profesorado, por ejemplo, para conocer el resultado de sus estrategias formativas, atender la diversidad, planes de

refuerzo personalizados... y al centro, por ejemplo, para la adaptación de políticas educativas, distribución más eficaz de recursos...

Los datos que se analizan son los de la asignatura de Informática de la Facultad de Traducción e Interpretación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria correspondiente a los tres últimos cursos académicos, esto es, curso 2014-2015 (132 alumnos), curso 2013-2014 (184 alumnos) y curso 2012-2013 (190 alumnos). Indicar que esta asignatura está compuesta de cuatro grupos y la docencia impartida en cada uno de los grupos es la misma. La denotación de los distintos grupos es la siguiente:

- Alemán 1
- Alemán 2
- Francés 1
- Francés 2

Por cada uno de los cursos se muestran una serie de figuras y una serie de tablas con los indicadores implementados. Para obtener estos indicadores se ha hecho uso del plugin de análisis de redes sociales que hemos desarrollado en el grupo del CICEI. A través del uso de dicho plugin, se obtiene la matriz de colaboración de la participación en los distintos foros en formato pajek, que una vez procesada y analizada da los resultados que se muestran a continuación.

Lo primero que haremos para poder llevar a cabo las tareas de análisis de redes sociales es poner las tablas de leyenda y datos que conforman nuestro big data. La primera tabla será la de las leyendas utilizadas.

Tabla 13. Tabla de leyendas utilizadas en el big data.

LEYENDAS DE LAS TABLAS DEL BIG DATA	
Nombre	Nombre del alumno
B	Foro: Presentándonos (¿Quién es quién?)
C	Foro: Mi experiencia trabajando con Internet
D	Tarea: Actividad de trabajo cooperativo: Definiendo el 'Focus' de investigación de nuestro grupo
E	Foro: Leyendo online para Aprender
F	Foro: Gestionar ideas y conceptos con CmapTools

G	Foro:Lectura reflexiva 'online'
H	Foro:Buscando información en Google
I	Glosario:Glosario del curso
J	Ajuste
K	Foro:Trabajo de Fin de Curso (TFC)
L	Foro general puntuado
M	Foro coordinación puntuado
N	Suma foro general y cooperación
O	Nota Evaluación Continua
P	Aportaciones
Q	Impacto
R	Suma mensajes más impacto
S	Suma de $((B,C,D,E,F,G,H)/7)*5)+J$
T	TFC+nota
U	Grupo (Alemán1, Alemán2, Francés1 y Francés2)
V	Dedicación al curso (minutos)
W	Conexiones por día / Asistencia
X	Conexiones por día / Asistencia periodo de clase
Y	Regularidad ponderada
Z	Dedicación al curso (minutos)
AA	Participación total
AB	Tiempo total
AC	Tiempo ponderado
AD	Participación
AE	Nota Final obtenida

Tabla 14. Big data del grupo Alemán I del curso 2014-2015.

Nombre	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
Anghara	1	1	1	1	1	0,5	1	1	0	1,5	0	0	0	4,64	17	3	20	0,4	6,14	Alemán 1	1315	34,00%	36,00%	0,50	169	1484	2799	0,33	1,26	7,40
Andrea	1	1	1	1	1	0,5	1	0	0	0	0	0	0	4,29	13	5	18	0,36	4,29	Alemán 1	1226	27,00%	30,00%	0,42	85	1311	2537	0,29	1,04	5,32
Elisa	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2,5	8	2	0,29	5,00	24	16	40	0,8	7,50	Alemán 1	1638	40,00%	47,00%	0,65	309	1947	3585	0,42	1,63	9,13
Laura	1	1	1	1	1	0,5	0	0	0	1,5	0	0	0	5,00	18	8	26	0,52	6,50	Alemán 1	1430	30,00%	33,00%	0,46	121	1551	2981	0,35	1,24	7,74
Anais Rosa	0,5	1	1	1	1	0,5	-	-	0	0	0	0	0	2,86	11	3	14	0,28	2,86	Alemán 1	454	19,00%	23,00%	0,32	10	464	918	0,11	0,38	3,24
Daniel	1	1	1	1	1	1	-	-	0	0,5	0	0	0	3,57	9	4	13	0,26	4,07	Alemán 1	960	18,00%	20,00%	0,28	358	1318	2278	0,26	0,88	4,95
Anouk Bibiana	1	1	-	1	1	1	1	1	0	2,5	17	0	0,5	4,29	26	12	38	0,76	6,79	Alemán 1	3921	56,00%	60,00%	0,83	768	4689	8610	1,00	2,00	8,79
Lina Milena	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2,5	2	32	1	5,00	33	17	50	1	7,50	Alemán 1	2067	39,00%	42,00%	0,58	474	2541	4608	0,54	1,96	9,46
Maria de las N	0,5	1	-	1	1	1	1	1	0	3	0	10	0,29	3,93	15	12	27	0,54	6,93	Alemán 1	2681	49,00%	55,00%	0,76	618	3299	5980	0,69	1,77	8,70
Ana Carlota	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2,5	16	0	0,47	5,00	25	13	38	0,76	7,50	Alemán 1	2860	48,00%	48,00%	0,67	285	3145	6005	0,70	1,80	9,30
Carla	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2,5	0	1	0,03	5,00	17	3	20	0,4	7,50	Alemán 1	1283	35,00%	39,00%	0,54	214	1497	2780	0,32	1,31	8,81
Goretti del Ca	1	1	1	1	0,5	-	-	-	1	0	0	1	0,03	3,21	13	5	18	0,36	3,21	Alemán 1	1227	26,00%	30,00%	0,42	192	1419	2646	0,31	1,18	4,40
Estefany	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,4	1,5	0	0	0	4,69	17	2	19	0,38	6,19	Alemán 1	1716	52,00%	52,00%	0,72	429	2145	3861	0,45	1,50	7,69
Micela	1	1	1	1	1	0,5	1	1	0	1,5	3	2	0,15	4,29	22	8	30	0,6	5,79	Alemán 1	1642	34,00%	34,00%	0,47	339	1981	3623	0,42	1,35	7,13
Zoraida	0,5	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0,36	2	0	2	0,04	0,36	Alemán 1	628	6,00%	7,00%	0,10	0	628	1266	0,15	0,14	0,50
Matthaus	0,5	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0,36	1	1	2	0,04	0,36	Alemán 1	236	6,00%	8,00%	0,11	0	236	472	0,05	0,13	0,49
Evelina	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	Alemán 1	5	2,00%	2,00%	0,03	3	8	13	0,00	0,03	0,03
Irene	1	1	1	1	1	0,5	1	1	0	1,5	0	14	0,41	4,29	15	11	26	0,52	5,79	Alemán 1	1111	28,00%	31,00%	0,43	231	1342	2453	0,28	1,40	7,18
Jose Samuel	1	1	-	1	-	-	-	-	0	0	0	0	0	2,14	8	5	13	0,26	2,14	Alemán 1	639	9,00%	11,00%	0,15	0	639	1278	0,15	0,22	2,36
Carolina	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2,5	0	2	0,06	5,00	27	12	39	0,78	6,79	Alemán 1	2425	48,00%	44,00%	0,61	561	2986	5411	0,63	1,62	9,02
Sara	1	1	-	1	1	1	1	1	0	2,5	1	7	0,24	4,29	25	6	31	0,62	6,79	Alemán 1	2805	45,00%	49,00%	0,68	560	3365	6170	0,72	1,68	8,47
Lara Petra	1	1	1	1	0,5	-	-	-	1	0,5	0	0	0	3,57	16	6	22	0,44	4,07	Alemán 1	656	21,00%	23,00%	0,32	177	833	1489	0,17	0,04	5,11
Ileria	1	1	1	1	1	1	1	-	1	0,5	0	0	0,12	4,29	9	5	14	0,28	4,79	Alemán 1	1168	28,00%	28,00%	0,39	218	1386	2554	0,30	1,12	5,91
Juana	0,5	1	1	1	-	-	-	-	1	0,5	0	0	0	2,50	9	6	15	0,3	4,00	Alemán 1	890	28,00%	32,00%	0,44	55	945	1835	0,21	1,16	5,16
Gema	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	0	3	0,09	5,00	23	13	36	0,72	6,50	Alemán 1	2224	42,00%	49,00%	0,68	327	2551	4775	0,55	1,68	8,08
Carla	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2,5	0	0	0	4,64	21	8	29	0,58	7,14	Alemán 1	1419	27,00%	29,00%	0,40	218	1637	3056	0,35	1,19	8,33
Sarah	1	1	-	1	1	-	1	1	0,4	0	1	0	0,03	3,97	11	2	13	0,26	3,97	Alemán 1	348	7,00%	3,00%	0,04	0	348	696	0,08	0,23	4,20
Raquel	0,5	1	1	1	0,5	0,5	1	1	0	1,5	0	17	0,5	3,57	17	7	24	0,48	5,07	Alemán 1	1366	29,00%	29,00%	0,40	298	1664	3030	0,35	1,42	6,49
Laura	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	0	1,5	0	1	0,03	3,93	14	5	19	0,38	5,43	Alemán 1	1086	27,00%	29,00%	0,40	151	1237	2323	0,27	1,15	6,68
Carla del Pind	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	0	4	0,12	5,00	16	3	19	0,38	6,50	Alemán 1	1460	48,00%	53,00%	0,74	379	1839	3299	0,38	1,57	8,07
Julia	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	2,5	22	5	0,79	4,69	62	35	97	1	7,19	Alemán 1	1945	36,00%	42,00%	0,58	207	2152	4097	0,48	1,85	9,03
Raquel	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	0	8	0,24	5,00	24	11	35	0,7	6,50	Alemán 1	1509	32,00%	34,00%	0,47	161	1670	3179	0,37	1,39	7,99
Maryna	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	3	0	7	0,21	5,04	18	6	24	0,48	8,04	Alemán 1	1550	44,00%	41,00%	0,57	296	1846	3396	0,39	1,46	9,50
Florette	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	0	6	0,18	5,00	26	9	35	0,7	8,04	Alemán 1	2487	41,00%	44,00%	0,61	464	2951	5438	0,63	1,57	8,07
Paula	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0,5	0	9	0,26	5,00	18	8	26	0,52	5,50	Alemán 1	1713	30,00%	33,00%	0,46	377	2090	3803	0,44	1,39	6,99
Noemí del Ca	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	1,5	1	4	0,15	5,40	17	6	23	0,46	6,90	Alemán 1	1584	32,00%	33,00%	0,46	173	1757	3341	0,39	1,31	8,21
Rui Manuel	0,5	-	1	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	1,07	1	0	1	0,02	1,07	Alemán 1	38	2,00%	2,00%	0,03	0	38	76	0,01	0,03	1,11
Néstor	0,5	0,5	1	0,5	0,5	-	-	-	0	0	0	0	0	2,14	7	2	9	0,18	2,14	Alemán 1	485	14,00%	16,00%	0,22	0	485	970	0,11	0,27	2,41
Dufour	1	1	-	1	0,5	1	1	1	0	0,5	0	6	0,18	3,93	11	2	13	0,26	4,43	Alemán 1	1187	17,00%	17,00%	0,24	225	1412	2599	0,30	0,94	5,36

Tabla 15. Big data del grupo Alemán 2 del curso 2014-2015.

Nombre	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
Anyu	-	1	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0,71	1	0	1	0,02	0,71	Alemán 2	243	10,00%	12,00%	0,17	0	243	486	0,06	0,19	0,90
Paula	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	3	0,09	4,64	18	5	23	0,46	6,14	Alemán 2	1457	42,00%	46,00%	0,64	216	1673	3130	0,36	1,46	7,60	
Anabel	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0,5	0	0	4,64	17	9	26	0,52	5,14	Alemán 2	1983	32,00%	33,00%	0,46	89	2072	4055	0,47	1,14	6,29	
Charlene	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	0	0	4,64	12	3	15	0,3	6,14	Alemán 2	2212	34,00%	32,00%	0,44	121	2333	4545	0,53	1,23	7,38	
Angela	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	2,5	7	0	0,21	5,40	31	10	41	0,82	7,90	Alemán 2	4001	61,00%	58,00%	0,81	132	4133	8134	0,94	1,88	9,78
Laura	1	-	1	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	1,43	1	0	1	0,02	1,43	Alemán 2	540	13,00%	15,00%	0,21	12	552	1092	0,13	0,24	1,67
Emma	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	1,5	0	0	5,40	25	22	47	0,94	6,90	Alemán 2	2187	68,00%	66,00%	0,92	370	2557	4744	0,55	1,80	8,70	
Lorena	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	0,4	0,5	0	0	3,97	16	9	25	0,5	4,47	Alemán 2	1381	34,00%	33,00%	0,46	19	1400	2781	0,32	1,23	5,70	
Sergio	1	0,5	1	1	0,5	1	1	1	0,4	1,5	2	0	0,06	4,33	14	2	16	0,32	5,83	Alemán 2	1589	24,00%	25,00%	0,35	92	1681	3270	0,38	1,14	6,97
Silvia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2,5	0	0	5,00	17	11	28	0,56	7,50	Alemán 2	1440	28,00%	28,00%	0,39	108	1548	2988	0,35	1,17	8,67	
Idaira	0,5	1	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	1,07	9	5	14	0,28	1,07	Alemán 2	363	9,00%	10,00%	0,14	0	363	726	0,08	0,32	1,39	
Cynthia Yurer	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	1,5	0	0	5,40	15	6	21	0,42	6,90	Alemán 2	2015	34,00%	37,00%	0,51	396	2411	4426	0,51	1,32	8,22	
Alicia	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,4	1,5	1	0	0,03	5,04	18	6	24	0,48	6,54	Alemán 2	991	15,00%	14,00%	0,19	95	1086	2077	0,24	0,95	7,49
Andane Gabn	1	1	-	1	0,5	-	-	0	0,4	0	0	0	2,50	10	11	21	0,42	2,50	Alemán 2	892	22,00%	27,00%	0,38	145	1037	1929	0,22	0,49	2,99	
María	1	1	-	1	1	1	1	1	0,4	1,5	0	2	0,06	4,33	20	4	24	0,48	5,83	Alemán 2	1532	29,00%	28,00%	0,39	147	1679	3211	0,37	1,20	7,03
Iván José	1	1	-	1	1	1	1	1	0,4	1,5	0	10	0,29	4,69	24	5	29	0,58	6,19	Alemán 2	2111	40,00%	38,00%	0,53	451	2562	4673	0,54	1,51	7,70
Itamar	1	1	-	1	1	1	1	1	0	0	0	0	3,93	4	0	4	0,08	3,93	Alemán 2	428	8,00%	10,00%	0,14	0	428	856	0,10	0,30	4,23	
Paola	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	0,5	0	0	5,04	17	3	20	0,4	5,54	Alemán 2	1525	36,00%	34,00%	0,47	109	1634	3159	0,37	1,11	6,65	
Samuel	1	1	-	1	1	-	-	0	0	0	0	0	2,86	6	2	8	0,16	2,86	Alemán 2	550	13,00%	13,00%	0,18	5	555	1105	0,13	0,23	3,09	
Maria	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	2,5	0	2	0,06	5,40	13	16	29	0,58	7,90	Alemán 2	3173	40,00%	35,00%	0,49	487	3660	6833	0,79	1,42	9,32
Daniela	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0	0,4	0,5	0	4,69	15	5	20	0,4	5,19	Alemán 2	1378	25,00%	27,00%	0,38	190	1568	2946	0,34	1,02	6,20	
Aarón	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	2,5	0	0	5,40	13	4	17	0,34	7,90	Alemán 2	996	32,00%	31,00%	0,43	112	1108	2104	0,24	1,16	9,06	
Eva Maria	1	1	-	1	1	1	1	1	0,4	1,5	3	2	0,15	4,69	21	3	24	0,48	6,19	Alemán 2	1557	36,00%	34,00%	0,47	349	1906	3463	0,40	1,33	7,51
Lara Sulema	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,4	1,5	6	4	0,29	5,04	27	10	37	0,74	6,54	Alemán 2	1143	31,00%	29,00%	0,40	194	1337	2480	0,29	1,34	7,88
Illesia Esther	1	1	-	1	1	1	1	1	0,4	1,5	1	0	0,03	4,33	23	15	38	0,76	5,83	Alemán 2	1496	32,00%	28,00%	0,39	169	1665	3161	0,37	1,22	7,05
Xiomara Yarni	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	0	0	5,00	33	8	41	0,82	6,50	Alemán 2	1945	40,00%	43,00%	0,60	214	2159	4104	0,48	1,32	7,82	
Laura	1	1	-	1	0,5	1	1	1	0	0,5	0	0	3,93	17	5	22	0,44	4,43	Alemán 2	1579	30,00%	27,00%	0,38	114	1693	3272	0,38	1,16	5,58	
Miriam	1	1	-	1	1	1	1	1	0,4	1,5	0	0	4,69	20	5	25	0,5	6,19	Alemán 2	2303	49,00%	45,00%	0,63	224	2527	4830	0,56	1,46	7,64	
Alba Maria	1	1	-	1	1	1	1	1	0,4	2,5	0	5	0,15	4,69	25	8	33	0,66	7,19	Alemán 2	2453	42,00%	40,00%	0,56	149	2602	5055	0,59	1,49	8,67
Stilian	1	1	-	1	1	1	1	1	0,4	1,5	0	0	4,69	18	4	22	0,44	6,19	Alemán 2	979	28,00%	25,00%	0,35	69	1048	2027	0,24	1,09	7,27	
Francisco Jav	1	1	1	1	-	-	-	1	0	0,4	0	3	0,09	3,57	6	0	6	0,12	3,57	Alemán 2	428	14,00%	15,00%	0,21	129	557	985	0,11	0,30	3,87
Viktoriya	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2,5	0	2	0,06	5,00	16	8	24	0,48	7,50	Alemán 2	921	31,00%	32,00%	0,44	158	1079	2000	0,23	1,21	8,71
Guacimara	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	2,5	0	9	0,26	5,40	23	11	34	0,68	7,90	Alemán 2	3004	57,00%	56,00%	0,78	378	3382	6386	0,74	1,81	9,71
Armiche	1	-	-	1	0,5	-	-	1	0	0	0	0	2,50	13	2	15	0,3	2,50	Alemán 2	1479	27,00%	29,00%	0,40	49	1528	3007	0,35	0,52	3,02	

Tabla 16. Big data del grupo Francés 1 del curso 2014-2015.

Nombre	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	
Sheila	1	0,5	-	1	1	1	1	1	1	0	1,5	2	0	0,06	3,93	22	7	29	0,58	5,43	Francés 1	1989	32,00%	34,00%	0,47	42	2031	4020	0,47	1,31	6,74
Esther	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	Francés 1	0	0,00%	0,00%	0,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Kamar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	Francés 1	24	2,00%	2,00%	0,03	0	24	48	0,01	0,03	0,03
Matthieu	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0,5	0	0	0	5,00	17	11	28	0,56	5,50	Francés 1	1296	36,00%	40,00%	0,56	200	1496	2792	0,32	1,21	6,71	
Candelana de	1	0,5	-	1	-	0,5	1	0	0	0	0	0	0	2,50	12	5	17	0,34	2,50	Francés 1	818	22,00%	25,00%	0,35	0	818	1636	0,19	0,44	2,94	
Victor	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	16	7	0,68	5,00	22	7	29	0,58	6,50	Francés 1	1204	24,00%	23,00%	0,32	202	1406	2810	0,30	1,43	7,93	
Adriana	1	1	-	1	1	1	1	1	0	2,5	0	0	0	4,29	19	15	34	0,68	6,79	Francés 1	1520	45,00%	51,00%	0,71	66	1586	3106	0,36	1,51	8,30	
Coral Yesenia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	10	7	0,5	5,00	24	19	43	0,86	6,50	Francés 1	1450	40,00%	42,00%	0,58	359	1809	3259	0,38	1,66	8,16	
Natalia	0,5	0,5	-	0,5	-	-	-	-	0	0	0	0	0	1,07	3	0	3	0,06	1,07	Francés 1	158	2,00%	2,00%	0,03	0	158	316	0,04	0,06	1,12	
Janet	1	1	-	1	1	1	1	1	0	1,5	0	2	0,06	3,93	17	14	31	0,62	5,43	Francés 1	1732	43,00%	47,00%	0,65	155	1887	3619	0,42	1,49	6,92	
Antonio	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	Francés 1	0	0,00%	0,00%	0,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Noelia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2,5	2	4	0,18	5,00	23	11	34	0,68	7,50	Francés 1	3494	68,00%	72,00%	1,00	500	3994	7488	0,87	2,00	9,50	
Alexis	1	1	-	1	-	-	-	-	0	0	0	0	0	2,14	10	3	13	0,26	2,14	Francés 1	520	10,00%	12,00%	0,17	0	520	1040	0,12	0,36	2,50	
Beatriz	0,5	0,5	-	1	1	0,5	1	0	0	0	0	0	0	3,21	11	5	16	0,32	3,21	Francés 1	1193	20,00%	22,00%	0,31	0	1193	2386	0,28	0,42	3,63	
Atenerri	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	0	6	0,18	5,00	23	11	34	0,68	6,50	Francés 1	2153	45,00%	49,00%	0,68	235	2388	4541	0,53	1,61	8,11	
Sergio	0,5	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0,36	2	2	4	0,08	0,36	Francés 1	328	6,00%	8,00%	0,11	0	328	656	0,08	0,14	0,50	
Noelia	1	1	-	1	1	1	1	1	0	0,5	0	0	0	4,29	19	6	25	0,5	4,79	Francés 1	1908	36,00%	40,00%	0,56	216	2124	4032	0,47	1,36	6,15	
Antoine	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	0	0	0	5,00	17	7	24	0,48	6,50	Francés 1	1293	30,00%	33,00%	0,46	52	1345	2638	0,31	1,22	7,72	
Claudia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0,5	0	4	0,12	5,00	27	4	31	0,62	5,50	Francés 1	1398	29,00%	31,00%	0,43	117	1515	2913	0,34	1,28	6,78	
Carla	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	1,5	1	3	0,12	5,04	20	3	23	0,46	6,54	Francés 1	2326	62,00%	65,00%	0,90	300	2626	4952	0,58	1,79	8,33	
Aruma	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	0	3	0,09	4,64	19	7	26	0,52	6,14	Francés 1	1820	42,00%	47,00%	0,65	109	1929	3749	0,44	1,49	7,64	
Adrián	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	##	0	5	0,15	5,40	17	7	24	0,48	6,90	Francés 1	2512	70,00%	68,00%	0,94	439	2951	5463	0,63	1,86	8,76	
Nayra	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	Francés 1	90	2,00%	3,00%	0,04	0	90	180	0,02	0,06	0,06
José Luis	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0	0	0	4	0,12	4,64	18	5	23	0,46	4,64	Francés 1	861	17,00%	21,00%	0,29	88	949	1810	0,21	1,08	5,73	
Pablo	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	Francés 1	138	6,00%	7,00%	0,10	0	138	276	0,03	0,11	0,11
Omaira del Pi	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	0	0	0	3,93	14	1	15	0,3	5,43	Francés 1	1344	31,00%	31,00%	0,43	82	1426	2770	0,32	1,17	6,60	
Sara Isabel	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	0	6	0,18	5,00	21	4	25	0,5	6,50	Francés 1	1779	37,00%	43,00%	0,60	48	1827	3606	0,42	1,48	7,98	
Larisa Stefani	1	1	-	1	1	1	1	1	0	0,5	0	0	0	4,29	24	10	34	0,68	4,79	Francés 1	1534	26,00%	30,00%	0,42	70	1604	3138	0,36	1,22	6,01	
Irene	1	1	-	1	0,5	1	1	1	0	0,4	0	0	0	4,33	16	3	19	0,38	4,33	Francés 1	590	17,00%	15,00%	0,21	0	590	1180	0,14	0,29	4,62	
Sofia Micaela	1	1	-	1	1	1	1	1	0	1,5	0	0	0	4,29	22	6	28	0,56	5,79	Francés 1	1062	27,00%	30,00%	0,42	7	1069	2131	0,25	1,18	6,96	
Laura Teresa	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	1,5	0	0	0	5,40	20	8	28	0,56	6,90	Francés 1	1612	35,00%	38,00%	0,53	18	1630	3242	0,38	1,32	8,22	
Andrea	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0	1,5	0	0	0	4,29	20	2	22	0,44	5,79	Francés 1	1563	36,00%	35,00%	0,49	88	1651	3214	0,37	1,26	7,05	
Aroa Larisa	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0,5	0	2	0,06	5,00	19	7	26	0,52	5,50	Francés 1	1276	29,00%	32,00%	0,44	61	1337	2613	0,30	1,24	6,74	
Indira	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	2,5	0	0	0	5,40	24	13	37	0,74	7,90	Francés 1	2029	39,00%	39,00%	0,54	194	2223	4252	0,49	1,38	9,28	
M. del Carme	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	Francés 1	0	0,00%	0,00%	0,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Ninon	1	1	1	1	1	1	1	1	0	3	0	0	0	5,00	21	13	34	0,68	8,00	Francés 1	2991	51,00%	56,00%	0,78	179	3170	6161	0,72	1,67	9,67	
Bram	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2,5	2	0	0,06	5,00	25	8	33	0,66	7,50	Francés 1	2805	67,00%	71,00%	0,99	614	3419	6224	0,72	1,91	9,41	
Laura	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	Francés 1	0	0,00%	0,00%	0,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00

Tabla 17. Big data del grupo Francés 2 del curso 2014-2015.

Nombre	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
Jlmena	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	Francés 2	0	0,00%			0	0	0	0,00	0,00	
Araceli	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	2,5		0	0	5,40	28	12	40	0,8	7,90	Francés 2	4089	51,00%	53,00%	0,74	380	4469	8558	0,99	1,71	9,61
Beatriz	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0,71	0	0	0	0	0,71	Francés 2	0	0,00%			0	0	0	0,00	0,00	0,71
Stephanie	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5		2	0,06	4,29	9	6	15	0,3	5,79	Francés 2	1910	32,00%	31,00%	0,43	330	2240	4150	0,48	1,24	7,03
Marcella	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	2,5	14	4	0,53	5,40	31	18	49	0,98	7,90	Francés 2	4957	66,00%	65,00%	0,90	1190	6147	11104	1,00	2,00	9,90
María	1	1	1	1	0,5	-	-	0	0	0	0	0	0	3,21	10	1	11	0,22	3,21	Francés 2	1066	23,00%	27,00%	0,38	19	1085	2151	0,25	0,47	3,68
Paula	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	1,5	0	0	0	5,40	23	9	32	0,64	6,90	Francés 2	2677	62,00%	65,00%	0,90	160	2837	5514	0,64	1,77	8,67
Jose Juan	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	0	6	0,18	5,00	18	4	22	0,44	6,50	Francés 2	3022	45,00%	44,00%	0,61	371	3393	6415	0,75	1,56	8,06
Cathaysa	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	0	0	0	4,64	16	2	18	0,36	6,14	Francés 2	2410	57,00%	57,00%	0,79	434	2844	5254	0,61	1,61	7,76
Borja	1	1	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	0	2,14	13	8	21	0,42	2,14	Francés 2	2028	28,00%	32,00%	0,44	236	2264	4292	0,50	0,62	2,76
Ana	1	1	-	-	1	1	1	1	0	1,5	0	0	0	4,29	21	7	28	0,56	5,79	Francés 2	1855	56,00%	60,00%	0,83	280	2135	3990	0,46	1,64	7,43
Loreley	1	1	-	-	1	1	1	1	0	1,5	0	0	0	3,93	19	5	24	0,48	5,43	Francés 2	1754	40,00%	42,00%	0,58	212	1966	3720	0,43	1,37	6,80
Cintia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2,5	0	0	0	5,00	21	13	34	0,68	7,50	Francés 2	3219	65,00%	70,00%	0,97	460	3679	6898	0,80	1,88	9,38
Begoña	1	1	-	-	1	0,5	-	-	1	0	0	0	0	2,50	7	0	7	0,14	2,50	Francés 2	1049	15,00%	17,00%	0,24	19	1068	2117	0,25	0,44	2,94
Dianne del Pili	1	1	-	-	1	1	1	1	0	1,5	0	0	0	3,93	17	1	18	0,36	5,43	Francés 2	2334	28,00%	28,00%	0,39	238	2572	4906	0,57	1,20	6,63
Maria Victoria	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2,5	5	1	0,18	5,00	20	9	29	0,58	7,50	Francés 2	2707	62,00%	66,00%	0,92	670	3377	6084	0,71	1,88	9,38
Lydia Esther	0,5	1	-	-	1	0,5	-	-	0	0	0	0	0	2,14	12	3	15	0,3	4,64	Francés 2	448	18,00%	21,00%	0,29	59	507	955	0,11	0,86	5,50
Carlos	1	1	-	-	1	1	1	1	0	2,5	0	12	0,35	4,29	19	7	26	0,52	6,79	Francés 2	3072	55,00%	57,00%	0,79	311	3383	6455	0,75	1,84	8,63
Javier	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2,5	0	14	0,41	5,00	18	12	30	0,6	7,50	Francés 2	1855	52,00%	52,00%	0,72	235	2090	3945	0,46	1,74	9,24
Andrea	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	1,5	0	0	0	5,40	23	10	33	0,66	6,90	Francés 2	2168	63,00%	65,00%	0,90	259	2427	4595	0,53	1,74	8,64
Cristina	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00	Francés 2	53	3,00%	4,00%	0,06	0	53	106	0,01	0,06	0,06
Gara	1	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0,71	2	0	2	0,04	0,71	Francés 2	275	6,00%	8,00%	0,11	0	275	550	0,06	0,13	0,85
Noelia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	0	0	0	5,00	18	7	25	0,5	6,50	Francés 2	1826	40,00%	43,00%	0,60	193	2019	3845	0,45	1,40	7,90
Elisabeth	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	0	4	0,12	5,00	19	6	25	0,5	6,50	Francés 2	2904	57,00%	58,00%	0,81	461	3365	6269	0,73	1,74	8,24
Ana María	1	1	-	-	1	1	1	1	0	1,5	0	7	0,21	3,93	19	6	25	0,5	5,43	Francés 2	1704	46,00%	48,00%	0,67	68	1772	3476	0,40	1,56	6,99
Aida	1	0,5	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	1,07	6	4	10	0,2	1,07	Francés 2	357	12,00%	15,00%	0,21	16	373	730	0,08	0,26	1,33
Laura Olimpia	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2,5	0	2	0,06	5,00	31	11	42	0,84	7,50	Francés 2	1871	47,00%	47,00%	0,65	66	1937	3808	0,44	1,52	9,02
Elena	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1,5	0	3	0,09	4,64	16	4	20	0,4	6,14	Francés 2	2438	42,00%	42,00%	0,58	203	2641	5079	0,59	1,45	7,59
Ylenia	1	1	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	2,14	6	0	6	0,12	2,14	Francés 2	899	15,00%	18,00%	0,25	0	899	1798	0,21	0,32	2,46
Lía	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00		0	0,00%			0	0	0	0,00	0,00	0,00
Lucia	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00		0	0,00%			0	0	0	0,00	0,00	0,00

Se muestra primeramente la figura de la representación de la red total (alemán 1, alemán 2, francés 1 y francés 2) de la asignatura de informática en el curso 2012-2013. En la figura los símbolos cuadrados representa a los profesores, en este caso dos profesores, y los círculos representa a los alumnos.

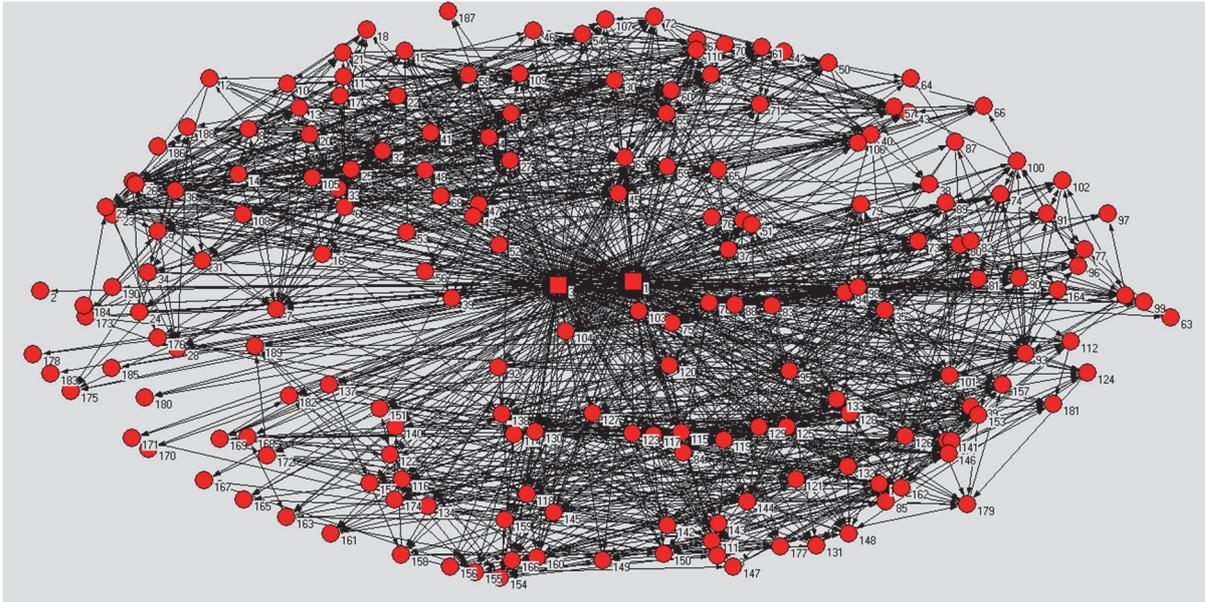


Figura 59. Red total de Informática en Traductores e Intérprete, curso 2012–2013.

Una vez obtenida la red total podemos analizarla y obtener los distintos indicadores que se han implementado. En la tabla siguiente se muestra la densidad de la red y el grado promedio.

Tabla 18. Densidad y grado de la red de Traductores e Intérprete del curso 2012-2013.

```

=====
TeI1213_Total.net (190)
=====
Number of vertices (n): 190
-----

```

	Arcs	Edges
Number of lines with value=1	1315	0
Number of lines with value#1	932	0
Total number of lines	2247	0
Number of loops	141	0
Number of multiple lines	0	0

```

-----
Density = 0.06224377
Average Degree = 23.65263158
=====

```

La siguiente figura es la representación de la red total (alemán 1, alemán 2, francés 1 y francés 2) de la asignatura de informática en el curso 2013-2014. Al igual que en el caso anterior el símbolo cuadrado representa a los profesores, en este caso existe sólo un profesor, y los círculos representan a los alumnos. En esta figura se observa muy bien cuatro áreas perfectamente definidas que se corresponden con cada uno de los grupos de la asignatura. En el centro de la misma se encuentra el profesor (símbolo cuadrado).

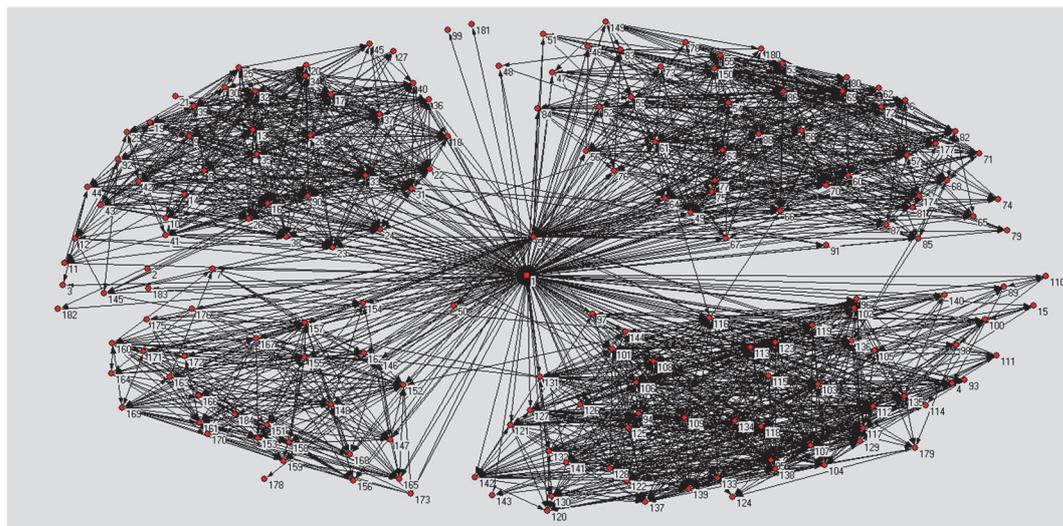


Figura 60. Red total de Informática en Traductores e Intérprete curso 2013–2014.

En la tabla siguiente se muestra la densidad de la red y el grado promedio una vez procesada toda la red.

Tabla 19. Densidad y grado de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013-2014.

```

=====
TeI1314_Total.net (184)
=====
Number of vertices (n): 184
-----

```

	Arcs	Edges
Number of lines with value=1	1415	0
Number of lines with value#1	1271	0
Total number of lines	2686	0
Number of loops	142	0
Number of multiple lines	0	0

```

-----
Density = 0.07933601
Average Degree = 29.19565217
=====

```


Se muestra a continuación la figura de la representación de la centralidad de grado total (alemán 1, alemán 2, francés 1 y francés 2) de la asignatura de informática en el curso 2012-2013. Gráficamente el tamaño de los símbolos es proporcional a la centralidad de grado, a mayor tamaño mayor centralidad.

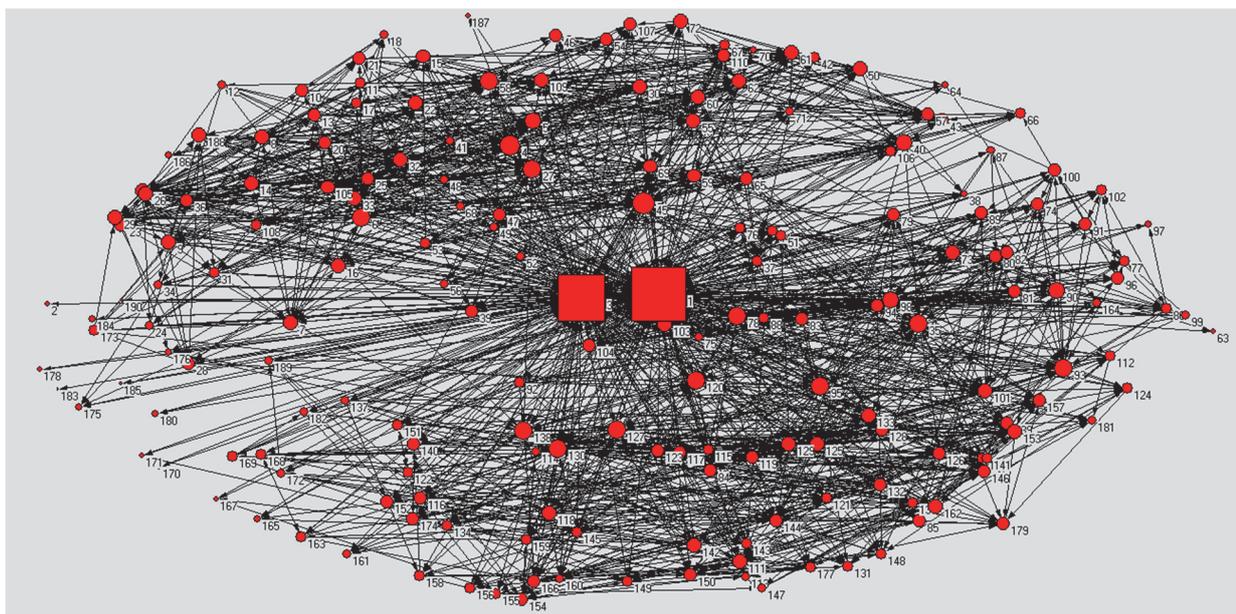


Figura 62. Centralidad de grado de la red de Traductores e Intérprete del curso 2012–2013.

Vemos a continuación la tabla de la centralidad de grado para el curso 2012-2013. Se ha obtenido los cinco mejores “actores” con centralidad de grado de toda la red. Se observa, y es obvio, que los que tienen mayor centralidad de grado son los profesores (símbolos cuadrados). En la columna *vertex* se indica el número de nodo que representa a cada actor. Podemos identificar a cada actor bien por su nombre o bien por un número como es el caso que estamos utilizando.

Tabla 21. Medida de la centralidad de grado de la red de Traductores e Intérprete del curso 2012–2013.

```

=====
TeI1213_Total.net (190)
=====
1. All Degree of N1 (190)
=====
Dimension: 190
The lowest value:          1.0000
The highest value:         367.0000

Highest values:
-----
Rank  Vertex          Value  Id
-----
1     1             367.0000  Enrique Rubio Royo
2     3             279.0000  Sonia Marrero
3     45            60.0000   Lorena Cruz
4     4             55.0000   Iru Doramas Torres Sánchez
5     58            48.0000   Laura Falcón
-----
Sum (all values):          4494.0000
-----
Vector Values              Frequency  Freq%    CumFreq  CumFreq%
-----
{ ... 1.0000]              1         0.5263   1         0.5263
{ 1.0000 ... 123.0000]    187      98.4211  188      98.9474
{ 123.0000 ... 245.0000]  0         0.0000   188      98.9474
{ 245.0000 ... 367.0000]  2         1.0526   190     100.0000
-----
Total                      190      100.0000
-----

```

La siguiente figura es la representación de la centralidad de grado total (alemán 1, alemán 2, francés 1 y francés 2) del curso 2013-2014. En este caso se ve que sólo hay un único profesor.

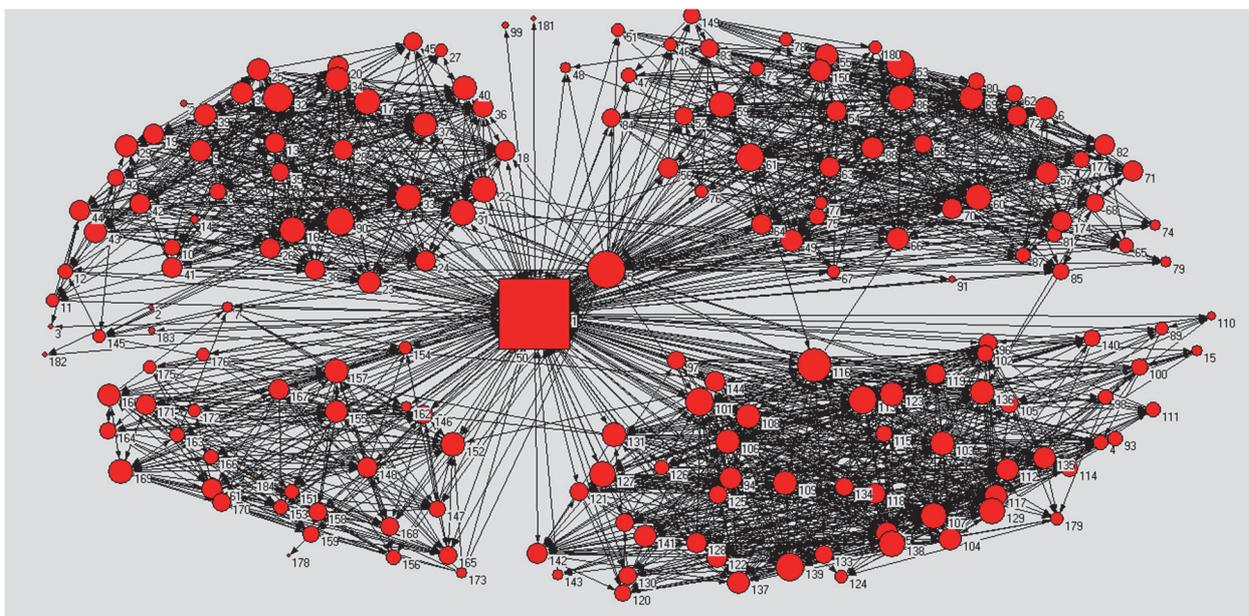


Figura 63. Centralidad de grado de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013–2014.

Continuamos con la tabla de la centralidad de grado para el curso 2013-2014. Se ha obtenido los cinco mejores “actores” con centralidad de grado de toda la red. Se aplica aquí todo lo dicho para el curso 2012-2013 con la salvedad de que sólo existe un único profesor. En la columna vertex se indica el número de nodo que representa a cada actor.

Tabla 22. Medida de la centralidad de grado de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013–2014.

```

=====
TeI1314_Total.net (184)
=====
1. All Degree(184)
=====
Dimension: 184
The lowest value:          1.0000
The highest value:        336.0000

Highest values:

```

Rank	Vertex	Value	Id
1	1	336.0000	Enrique Rubio Royo
2	5	99.0000	Beatriz Correas
3	116	79.0000	Selene alvarez montesdeoca
4	32	62.0000	Ana Serrano Cruz
5	61	60.0000	Alberto Déniz Cardonal

```

-----
Sum (all values):          5372.0000

```

Vector Values	Frequency	Freq%	CumFreq	CumFreq%
{ ... 1.0000]	2	1.0870	2	1.0870
{ 1.0000 ... 112.6667]	181	98.3696	183	99.4565
{ 112.6667 ... 224.3333]	0	0.0000	183	99.4565
{ 224.3333 ... 336.0000]	1	0.5435	184	100.0000

```

-----
Total                      184    100.0000

```

A continuación está la figura de representación de la centralidad de grado total (alemán 1, alemán 2, francés 1 y francés 2) del curso 2014-2015. Aquí también existe un único profesor.

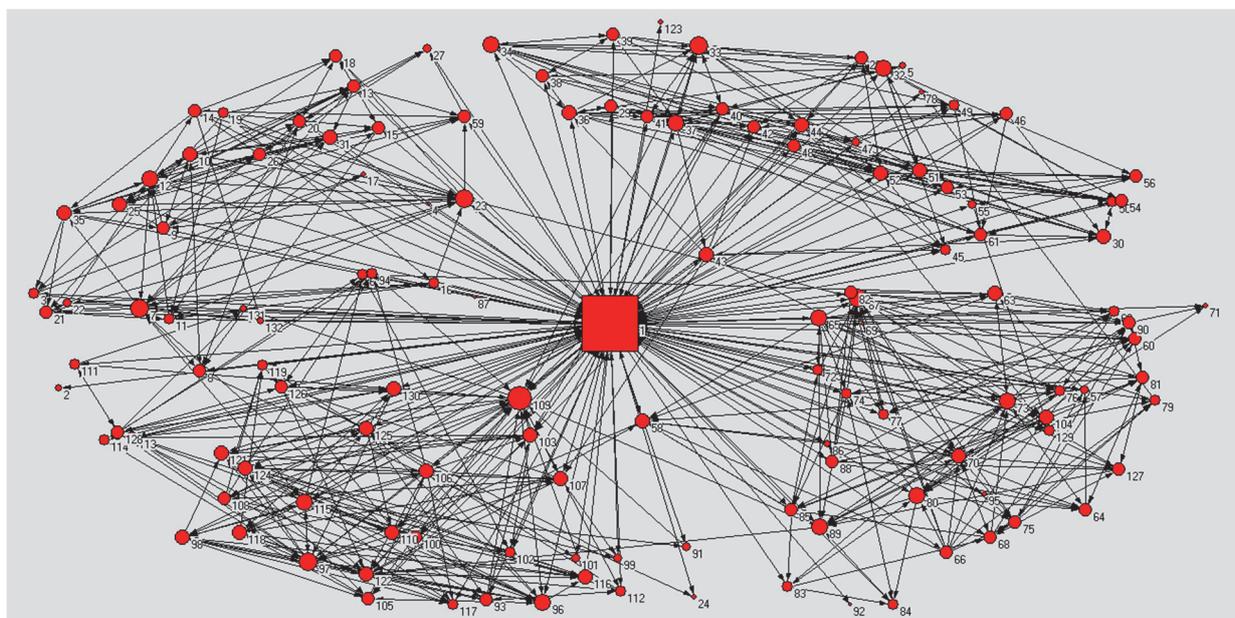


Figura 64. Centralidad de grado de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014–2015.

Se continúa con la tabla de la centralidad de grado para el curso 2014-2015. Se ha obtenido los cinco mejores “actores” con centralidad de grado de toda la red. Se aplica aquí todo lo dicho para el curso 2012-2013 con la salvedad de que sólo existe un único profesor. En la columna vertex se indica el número de nodo que representa a cada actor. Los actores tres, cuatro y cinco tienen una centralidad muy próxima como podemos observar.

Tabla 23. Medida de la centralidad de grado de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014–2015.

```

=====
TeI1415_Total.net (132)
=====
1. All Degree of N1 (132)
=====
Dimension: 132
The lowest value:          1.0000
The highest value:        218.0000

Highest values:

```

Rank	Vertex	Value	Id
1	1	218.0000	Enrique Rubio Royo
2	109	43.0000	Julia Hidalgo Ortiz
3	97	27.0000	Lina Milena Brendle
4	67	24.0000	Alba Soto Ponce
5	7	23.0000	Marcella Martorana

```

-----
Sum (all values):          1836.0000

```

Vector Values	Frequency	Freq%	CumFreq	CumFreq%
{ 1.0000 ... 1.0000}	4	3.0303	4	3.0303
{ 1.0000 ... 73.3333}	127	96.2121	131	99.2424
{ 73.3333 ... 145.6667}	0	0.0000	131	99.2424
{ 145.6667 ... 218.0000}	1	0.7576	132	100.0000
Total	132	100.0000		

Se muestra a continuación la figura de la representación de la centralidad de cercanía total (alemán 1, alemán 2, francés 1 y francés 2) de la asignatura de informática en el curso 2012-2013. El tamaño del símbolo es proporcional al indicador que se está midiendo.

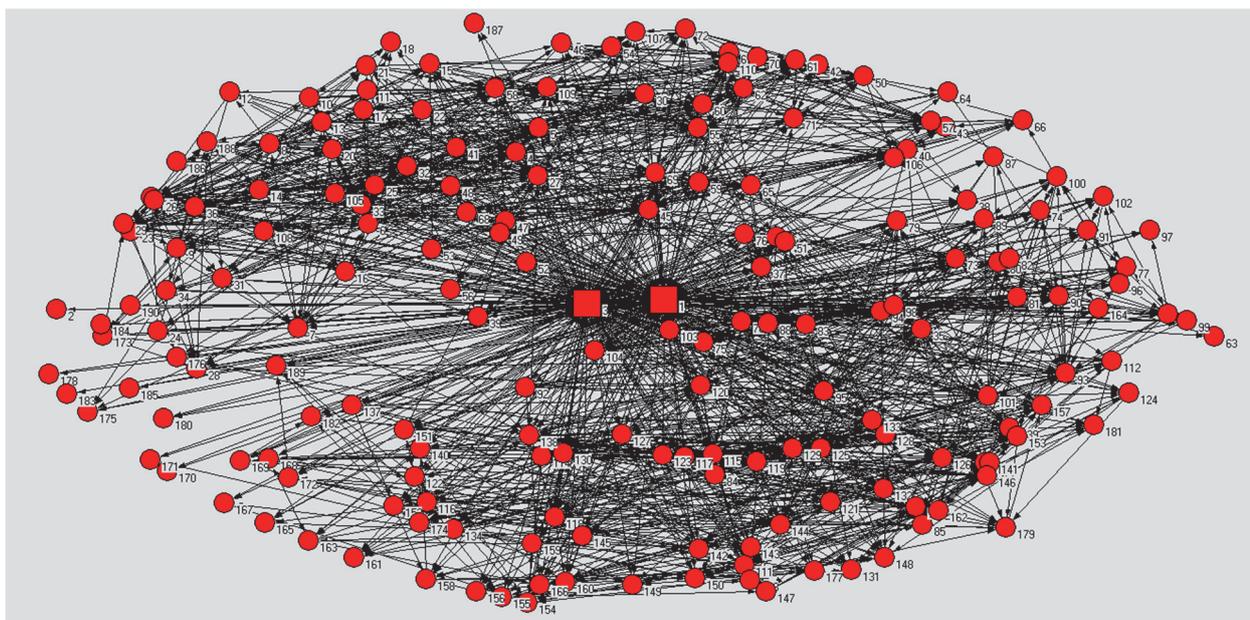


Figura 65. Centralidad de cercanía de la red de Traductores e Intérprete del curso 2012–2013.

El análisis de la red anterior nos proporciona la tabla de la centralidad de cercanía para el curso 2012-2013. Se ha obtenido los cinco mejores “actores” con centralidad de cercanía de toda la red. Se observa, como es lógico, que los que tienen mayor centralidad de cercanía son los profesores (símbolos cuadrados). En la columna vertex se indica el número de nodo que representa a cada actor. Podemos identificar a cada actor bien por su nombre o bien por un número como es el caso que estamos utilizando.

Tabla 24. Medida de la centralidad de cercanía de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014–2015.

```

=====
TeI1213_Total.net (190)
=====
2. All closeness centrality in N1 (190)
=====
Dimension: 190
The lowest value:          0.4922
The highest value:        0.9844

Highest values:

```

Rank	Vertex	Value	Id
1	1	0.9844	Enrique Rubio Royo
2	3	0.9643	Sonia Marrero
3	45	0.5543	Lorena Cruz
4	58	0.5526	Laura Falcón
5	4	0.5494	Iru Doramas Torres Sánchez

```

-----
Sum (all values):          99.6564

```

Vector Values	Frequency	Freq%	CumFreq	CumFreq%
{ ... 0.4922]	1	0.5263	1	0.5263
{ 0.4922 ... 0.6563]	187	98.4211	188	98.9474
{ 0.6563 ... 0.8203]	0	0.0000	188	98.9474
{ 0.8203 ... 0.9844]	2	1.0526	190	100.0000
Total	190	100.0000		

La siguiente figura es la representación de la centralidad de cercanía total (alemán 1, alemán 2, francés 1 y francés 2) del curso 2013-2014. En este caso se ve que sólo hay un único profesor.

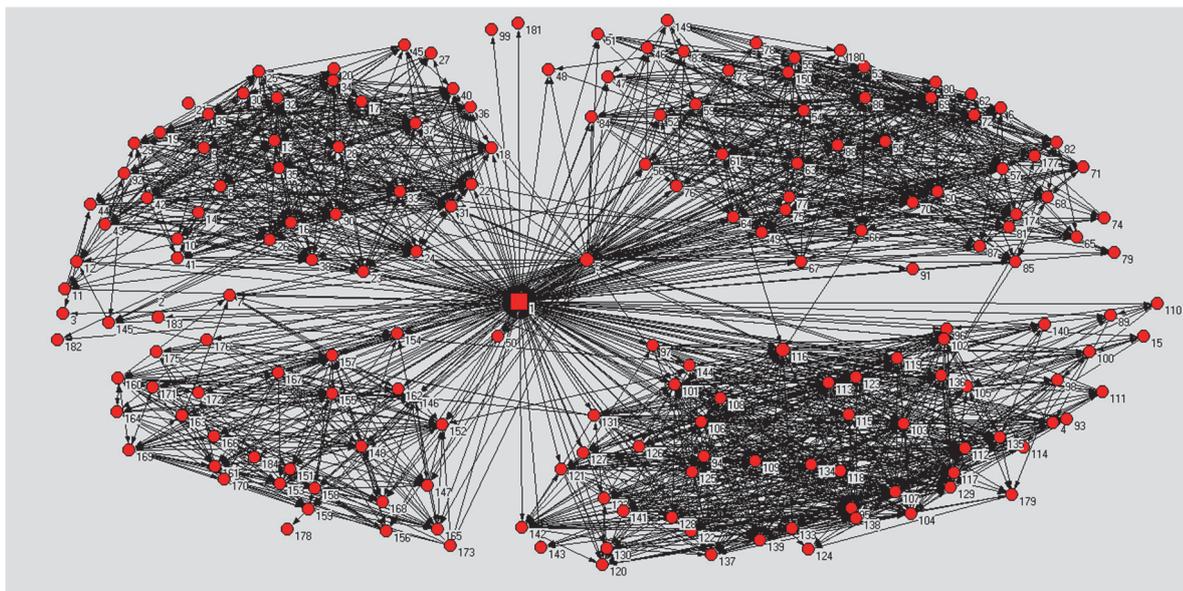


Figura 66. Centralidad de cercanía de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013–2014.

Continuamos con la tabla de la centralidad de cercanía para el curso 2013-2014. Se ha obtenido los cinco mejores “actores” con centralidad de cercanía de toda la red. Se aplica aquí todo lo dicho para el curso 2012-2013 con la salvedad de que sólo existe un único profesor. En la columna vertex se indica el número de nodo que representa a cada actor.

Tabla 25. Medida de la centralidad de cercanía de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013–2014.

```

=====
All closeness centrality TeI1314_Total.net (184)
=====
2. All closeness centrality in N2 (184)
=====
Dimension: 184
The lowest value: 0.0000
The highest value: 0.9891

Highest values:

```

Rank	Vertex	Value	Id
1	1	0.9891	Enrique Rubio Royo
2	5	0.6220	Beatriz Correas
3	116	0.5674	Selene alvarez montesdeoca
4	61	0.5519	Alberto Déniz Cardona
5	101	0.5519	Eduardo Garcia Martin

```

-----
Sum (all values): 96.3300
-----

```

Vector Values	Frequency	Freq%	CumFreq	CumFreq%
{ ... 0.0000 ... }	1	0.5435	1	0.5435
{ 0.3297 ... }	182	98.9130	183	99.4565
{ 0.6594 ... }	1	0.5435	184	100.0000
Total	184	100.0000		

Ahora veremos la figura de representación de la centralidad de cercanía total (alemán 1, alemán 2, francés 1 y francés 2) del curso 2014-2015. Aquí también existe un único profesor.

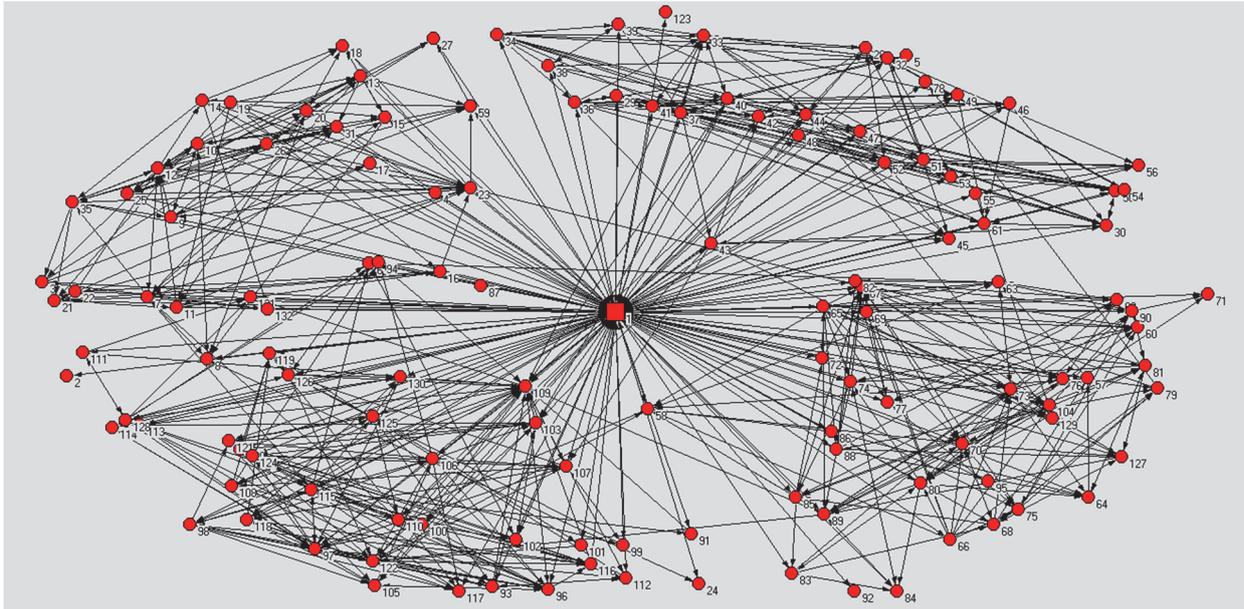


Figura 67. Centralidad de cercanía de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014–2015.

Se continúa con la tabla de la centralidad de cercanía para el curso 2014-2015. Se ha obtenido los cinco mejores “actores” con centralidad de cercanía de toda la red. Se aplica aquí todo lo dicho para el curso 2012-2013 con la salvedad de que sólo existe un único profesor. En la columna vertex se indica el número de nodo que representa a cada actor. Los actores tres, cuatro y cinco tienen una centralidad de cercanía próxima como podemos observar en la columna de *value* que es la que me da dicho indicador.

Tabla 26. Medida de la centralidad de cercanía de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014–2015.

```

=====
TeI1415_Total.net (132)
=====
3. All closeness centrality in N1 (132)
=====
Dimension: 132
The lowest value:          0.5019
The highest value:         1.0000

Highest values:

```

Rank	Vertex	Value	Id
1	1	1.0000	Enrique Rubio Royo
2	109	0.5598	Julia Hidalgo Ortiz
3	97	0.5369	Lina Milena Brendle
4	23	0.5347	Araceli Martín García
5	65	0.5325	Emma Medina González

```

-----
Sum (all values):          68.6268
-----

```

Vector Values	Frequency	Freq%	CumFreq	CumFreq%
{ ... 0.5019]	7	5.3030	7	5.3030
{ 0.5019 ... 0.6679]	124	93.9394	131	99.2424
{ 0.6679 ... 0.8340]	0	0.0000	131	99.2424
{ 0.8340 ... 1.0000]	1	0.7576	132	100.0000
Total	132	100.0000		

Continuamos con el siguiente indicador analizado. Se muestra en la siguiente figura la representación de la centralidad de intermediación total (alemán 1, alemán 2, francés 1 y francés 2) de la asignatura de informática en el curso 2012-2013. El tamaño del símbolo es proporcional al indicador que se está midiendo.

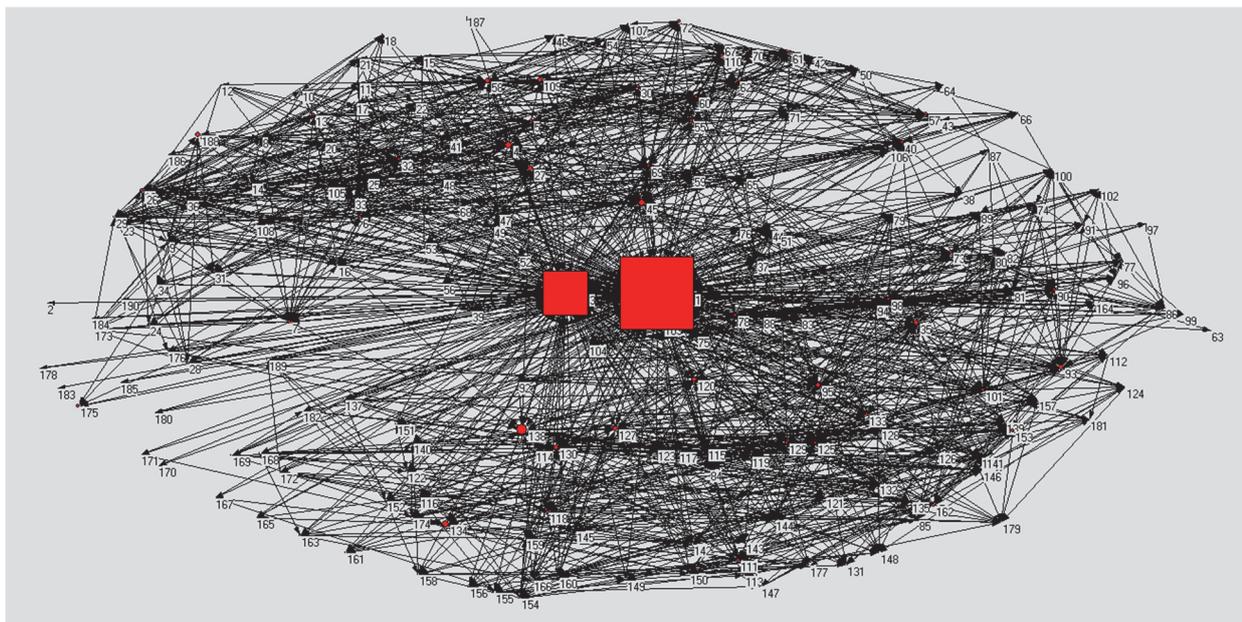


Figura 68. Centralidad de intermediación de la red de Traductores e Intérprete del curso 2012–2013.

El análisis de la red anterior nos proporciona la tabla de la centralidad de intermediación para el curso 2012-2013. Se ha obtenido los cinco mejores “actores” con centralidad de intermediación de toda la red. Se observa, como es lógico, que los que tienen mayor centralidad de intermediación son los profesores (símbolos cuadrados). En la columna *vertex* se indica el número de nodo que representa a cada actor y en la columna *value* el valor del indicador. Podemos identificar a cada actor bien por su nombre o bien por un número como es el caso que estamos utilizando.

Tabla 27. Medida de la centralidad de intermediación de la red de Traductores e Intérprete del curso 2012–2013.

```

=====
TeI1213_Total.net (190)
=====
3. Betweenness centrality in N1 (190)
=====
Dimension: 190
The lowest value:          0.0000
The highest value:        0.5982

Highest values:

```

Rank	Vertex	Value	Id
1	1	0.5982	Enrique Rubio Royo
2	3	0.2216	Sonia Marrero
3	138	0.0138	Juan Luis Herrera Barrios
4	4	0.0074	Iru Doramas Torres Sánchez
5	45	0.0063	Lorena Cruz

```

-----
Sum (all values):          0.9690
-----

```

Vector Values	Frequency	Freq%	CumFreq	CumFreq%
{ ... 0.0000 ... }	6	3.1579	6	3.1579
{ 0.0000 ... }	182	95.7895	188	98.9474
{ 0.1994 ... }	1	0.5263	189	99.4737
{ 0.3988 ... }	1	0.5263	190	100.0000
Total	190	100.0000		

La siguiente figura es la representación de la centralidad de intermediación total (alemán 1, alemán 2, francés 1 y francés 2) del curso 2013-2014. Sólo hay un único profesor.

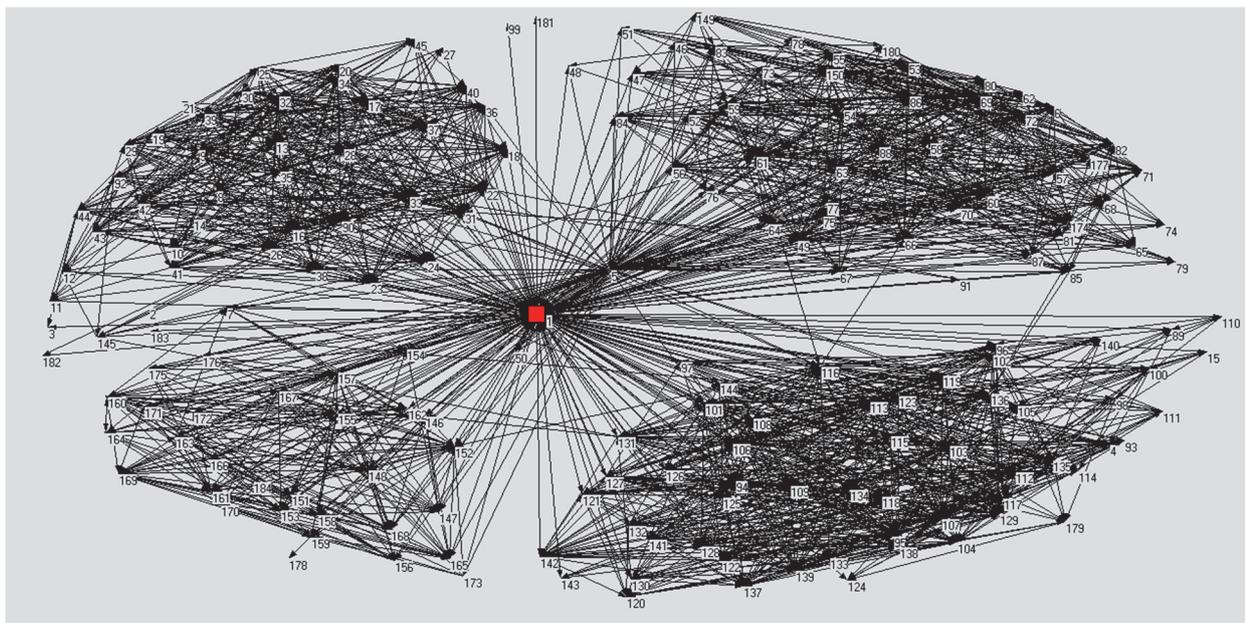


Figura 69. Centralidad de intermediación de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013–2014.

Continuamos con la tabla de la centralidad de intermediación para el curso 2013-2014. Se ha obtenido los cinco mejores “actores” con centralidad de intermediación de toda la red. Se aplica aquí todo lo dicho para el curso 2012-2013 con la salvedad de que sólo existe un único profesor. En la columna *vertex* se indica el número de nodo que representa a cada actor y en la columna *value* el valor del indicador.

Tabla 28. Medida de la centralidad de intermediación de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013–2014.

```

=====
Betweenness centrality TeI1314_Total.net (184)
=====
3. Betweenness centrality in N2 (184)
=====
Dimension: 184
The lowest value:                0.0000
The highest value:               0.7698

Highest values:

```

Rank	Vertex	Value	Id
1	1	0.7698	Enrique Rubio Royo
2	116	0.0117	selene alvarez montesdeoca
3	5	0.0113	Beatriz Correas
4	157	0.0101	Idaira Cristal Pérez González
5	61	0.0090	Alberto Déniz Cardona

```

-----
Sum (all values):                1.0268

```

Vector Values	Frequency	Freq%	CumFreq	CumFreq%
{ ... 0.0000 ... }	11	5.9783	11	5.9783
{ 0.0000 ... 0.2566 ... }	172	93.4783	183	99.4565
{ 0.2566 ... 0.5132 ... }	0	0.0000	183	99.4565
{ 0.5132 ... 0.7698 }	1	0.5435	184	100.0000
Total	184	100.0000		

La siguiente figura es la representación de la centralidad de intermediación total (alemán 1, alemán 2, francés 1 y francés 2) del curso 2014-2015. Aquí también existe un único profesor.

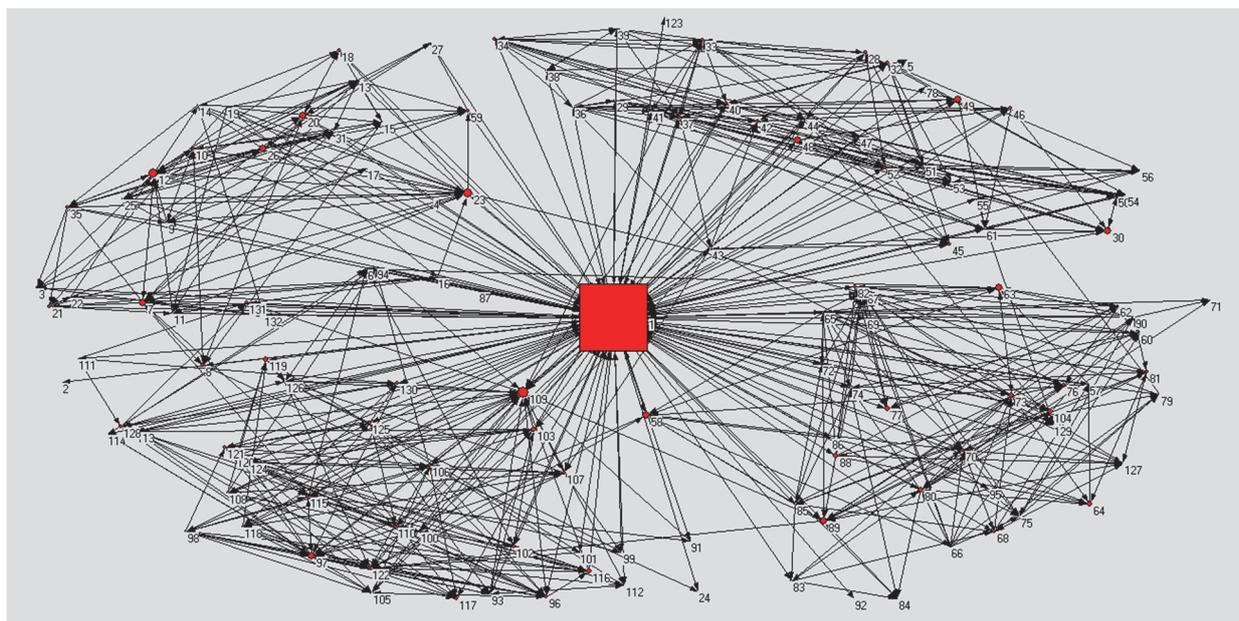


Figura 70. Centralidad de intermediación de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014–2015.

Se continúa con la tabla de la centralidad de intermediación para el curso 2014-2015. Se ha obtenido los cinco mejores “actores” con centralidad de intermediación de toda la red. Se aplica aquí todo lo dicho para el curso 2012-2013 con la salvedad de que sólo existe un único profesor. En la columna *vertex* se indica el número de nodo que representa a cada actor. La columna de *value* que es la que me da dicho indicador.

Tabla 29. Medida de la centralidad de intermediación de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014–2015.

```

=====
TeI1415_Total.net (132)
=====
4. Betweenness centrality in N1 (132)
=====
Dimension: 132
The lowest value:          0.0000
The highest value:        0.8026

Highest values:

```

Rank	Vertex	Value	Id
1	1	0.8026	Enrique Rubio Royo
2	109	0.0243	Julia Hidalgo Ortiz
3	23	0.0174	Araceli Martín García
4	67	0.0156	Alba Soto Ponce
5	12	0.0143	Laura Varone

```

-----
Sum (all values):          1.1255
-----

```

Vector Values	Frequency	Freq%	CumFreq	CumFreq%
{ 0.0000 ... 0.0000]	17	12.8788	17	12.8788
{ 0.0000 ... 0.2675]	114	86.3636	131	99.2424
{ 0.2675 ... 0.5351]	0	0.0000	131	99.2424
{ 0.5351 ... 0.8026]	1	0.7576	132	100.0000
Total	132	100.0000		

Finalmente trataremos el último indicador. Se muestra en la siguiente figura la representación de la centralidad de eigenvector total (alemán 1, alemán 2, francés 1 y francés 2) de la asignatura de informática en el curso 2012-2013. El tamaño del símbolo es proporcional al indicador que se está midiendo.

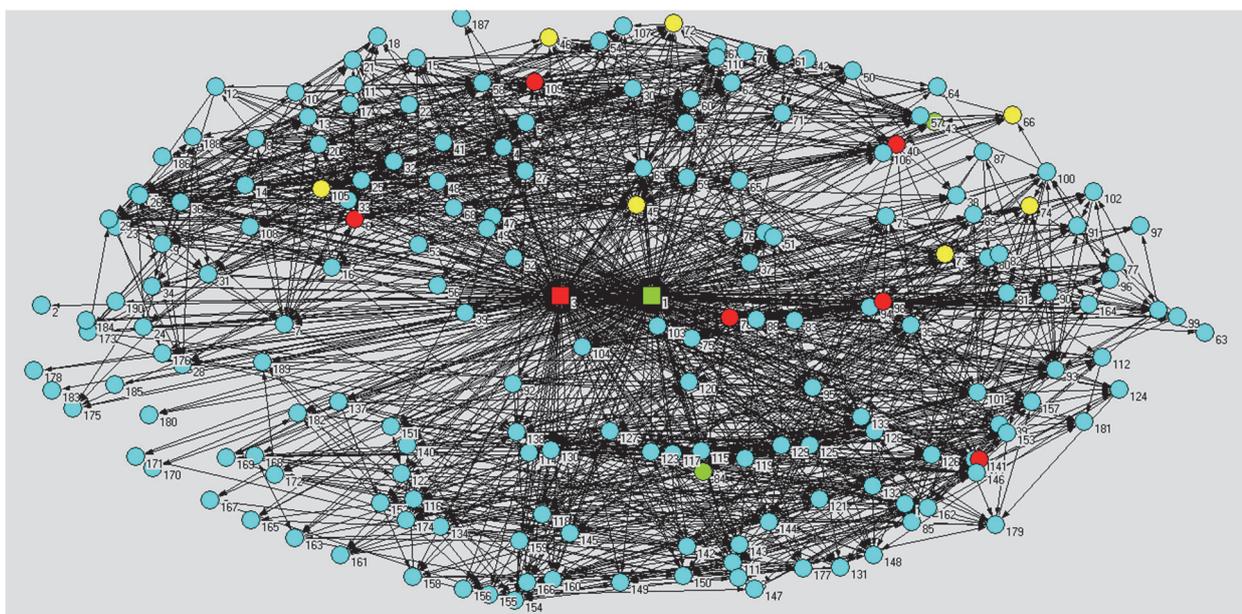


Figura 71. Centralidad de eigenvector de la red de Traductores e Intérprete del curso 2012–2013.

El análisis de la red anterior nos proporciona la tabla de la centralidad de eigenvector para el curso 2012-2013. Se ha obtenido los cinco mejores “actores” con centralidad de eigenvector de toda la red. Se observa, como es lógico, que los que tienen mayor centralidad de eigenvector son los profesores (símbolos cuadrados). En la columna *vertex* se indica el número de nodo que representa a cada actor y en la columna *value* el valor del indicador. Podemos identificar a cada actor bien por su nombre o bien por un número como es el caso que estamos utilizando.

Tabla 30. Medida de la centralidad de eigenvector de la red de Traductores e Intérprete del curso 2012–2013.

```

=====
TeI1213_Total.net (190)
=====
4. Eigenvector N1 (190)
=====
Dimension: 190
The lowest value:          0.0000
The highest value:        0.8132

Highest values:

```

Rank	Vertex	Value	Id
1	1	0.8132	Enrique Rubio Royo
2	3	0.5689	Sonia Marrero
3	40	0.0263	Amira Boujida Benítez
4	43	0.0229	Álvaro García Godoy
5	98	0.0209	Ariadna Reyes Hernández

```

-----
Sum (all values):          2.8274

```

Vector Values	Frequency	Freq%	CumFreq	CumFreq%
{ ... 0.0000]	2	1.0526	2	1.0526
{ 0.0000 ... 0.2711]	186	97.8947	188	98.9474
{ 0.2711 ... 0.5421]	0	0.0000	188	98.9474
{ 0.5421 ... 0.8132]	2	1.0526	190	100.0000
Total	190	100.0000		

La siguiente figura es la representación de la centralidad de eigenvector total (alemán 1, alemán 2, francés 1 y francés 2) del curso 2013-2014.

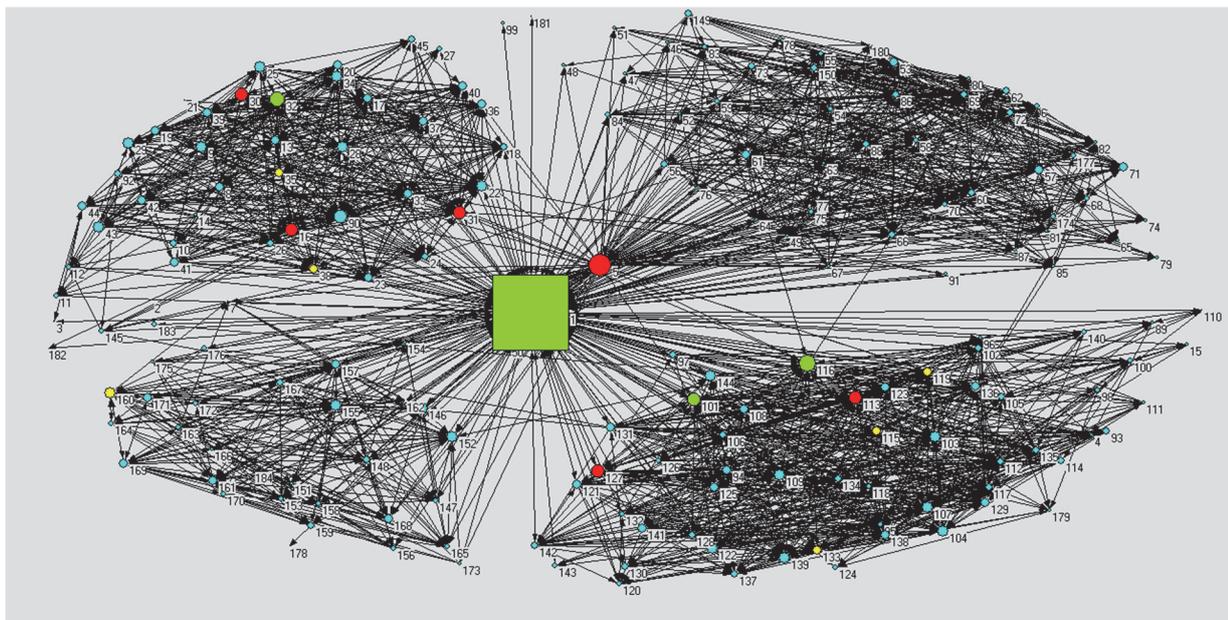


Figura 72. Centralidad de eigenvector de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013–2014.

Veamos ahora la tabla de la centralidad de eigenvector para el curso 2013-2014. Se ha obtenido los cinco mejores “actores” con centralidad de eigenvector de toda la red. Se aplica aquí todo lo dicho para el curso 2012-2013 con la salvedad de que sólo existe un único profesor. En la columna *vertex* se indica el número de nodo que representa a cada actor y en la columna *value* el valor del indicador eigenvector.

Tabla 31. Medida de la centralidad de eigenvector de la red de Traductores e Intérprete del curso 2013–2014.

```

=====
TeI1314_Total.net (184)
=====
4. Eigenventor N2 (184)
=====
Dimension: 184
The lowest value:          0.0000
The highest value:         0.9788

Highest values:

```

Rank	Vertex	Value	Id
1	1	0.9788	Enrique Rubio Royo
2	5	0.0947	Beatriz Correas
3	116	0.0483	Selene Álvarez Montesdeoca
4	32	0.0424	Ana Serrano Cruz
5	16	0.0329	Soledad Ramírez Bordón

```

-----
Sum (all values):          2.9830
-----

```

Vector Values	Frequency	Freq%	CumFreq	CumFreq%
{ ... 0.0000 }	4	2.1739	4	2.1739
{ 0.0000 ... 0.3263 }	179	97.2826	183	99.4565
{ 0.3263 ... 0.6526 }	0	0.0000	183	99.4565
{ 0.6526 ... 0.9788 }	1	0.5435	184	100.0000
Total	184	100.0000		

Presentamos la última figura, la representación de la centralidad de eigenvector total (alemán 1, alemán 2, francés 1 y francés 2) del curso 2014-2015.

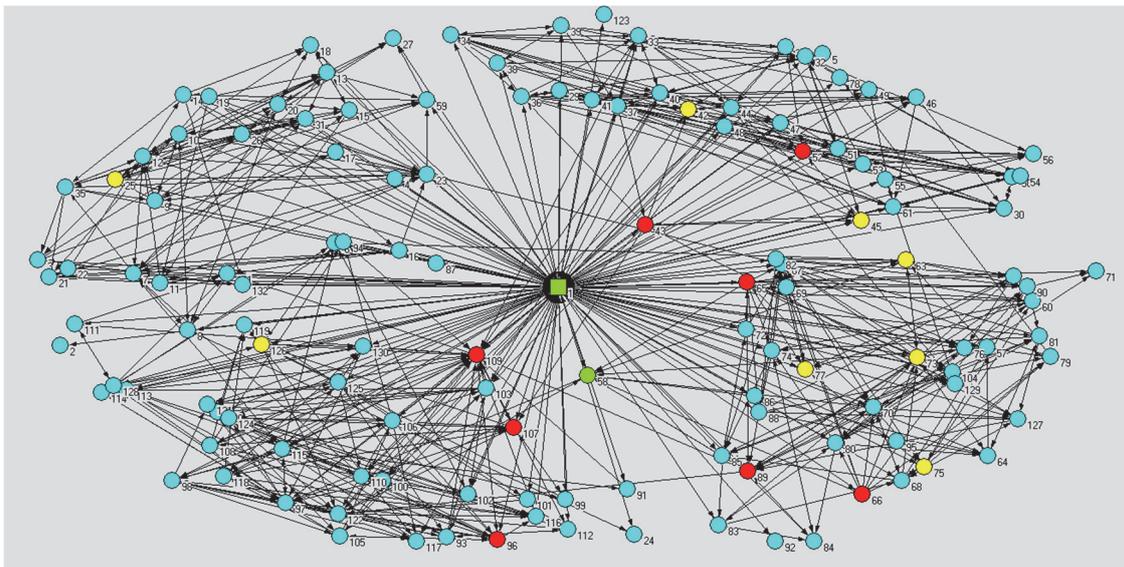


Figura 73. Centralidad de eigenvector de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014–2015.

La última tabla es la de la centralidad de eigenvector para el curso 2014-2015. Se ha obtenido los cinco mejores “actores” con centralidad de eigenvector de toda la red. Se aplica aquí todo lo dicho para el curso 2012-2013. En la columna *vertex* se indica el número de nodo que representa a cada actor. La columna de *value* que es la que me da dicho indicador.

Tabla 32. Medida de la centralidad de eigenvector de la red de Traductores e Intérprete del curso 2014–2015.

```

=====
TeI1415_Total.net (132)
=====
5. Eigenventor N1 (132)
=====
Dimension: 132
The lowest value:          0.0000
The highest value:         0.9899

Highest values:

```

Rank	Vertex	Value	Id
1	1	0.9899	Enrique Rubio Royo
2	109	0.0608	Julia Hidalgo Ortiz
3	58	0.0340	Angela Meaton
4	43	0.0249	Coral Caballero Cabrera
5	52	0.0248	Larisa Stefania Ionel

```

-----
Sum (all values):          2.2538
-----

```

Vector Values	Frequency	Freq%	CumFreq	CumFreq%
{ ... 0.0000 ... }	9	6.8182	9	6.8182
{ 0.0000 ... }	122	92.4242	131	99.2424
{ 0.3300 ... }	0	0.0000	131	99.2424
{ 0.6599 ... }	1	0.7576	132	100.0000
Total	132	100.0000		

Las figuras y tablas vistas se han obtenido a partir de las interacciones de los profesores y alumnos con la plataforma de enseñanza aprendizaje. El rastro de esta información procede de la traza digital que va dejando los participantes a medida que interactúan con los distintos foros que conforman la asignatura.

También se puede representar, a través de la manipulación del big data de cada grupo, una visualización de los nodos como la mostrada en la figuras siguientes donde se ha usado un triángulo para representar los hombres, un círculo para las mujeres y un cuadrado para el profesor. Los alumnos con el mismo lugar de procedencia se muestran agrupados y con el mismo color, apareciendo la calificación obtenida entre corchetes y un número identificativo a su derecha. El profesor tiene la opción de visualizar el nombre del alumno en vez de ese número identificativo. El tamaño de los vértices (alumnos y profesor) así como las aristas (uniones), son proporcionales al valor. A mayor tamaño de los vértices de la figura indica que ese alumno tiene mayor nota. En estas figuras, el vértice del profesor, representado como un cuadrado, se le ha puesto una nota de diez para que gráficamente sea muy visible.

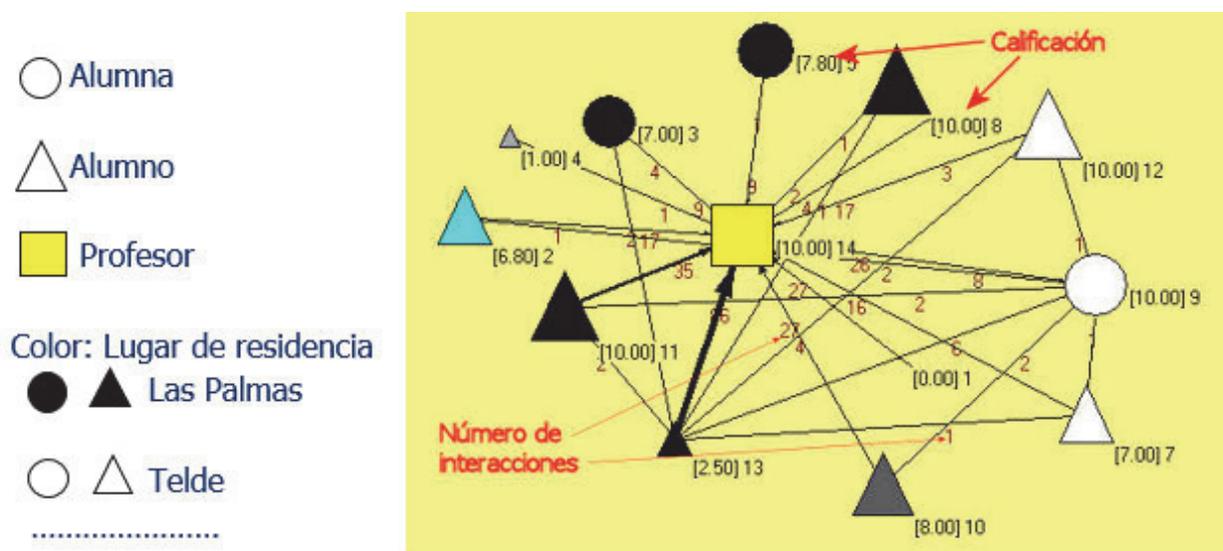


Figura 74. Visualización alternativa una vez manipulado el big data.

Otro tipo de visualización real que podemos realizar es la de nodos alternativos cuyas figuras para el curso 2014-2015 se muestran a continuación.

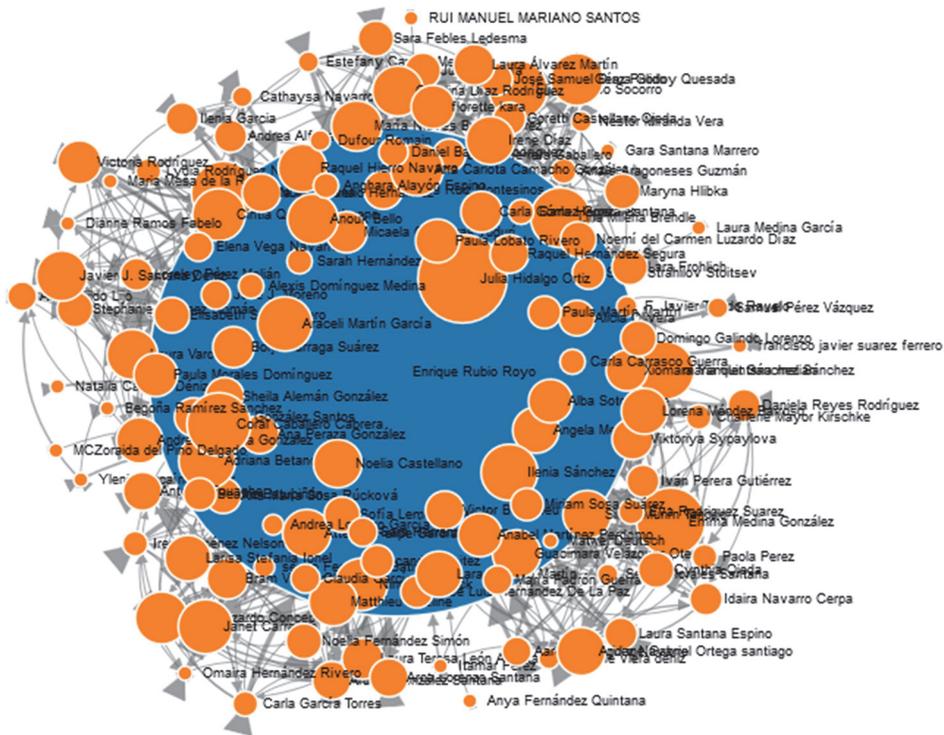


Figura 79. Visualización real de toda la asignatura. Curso 2014-2015.

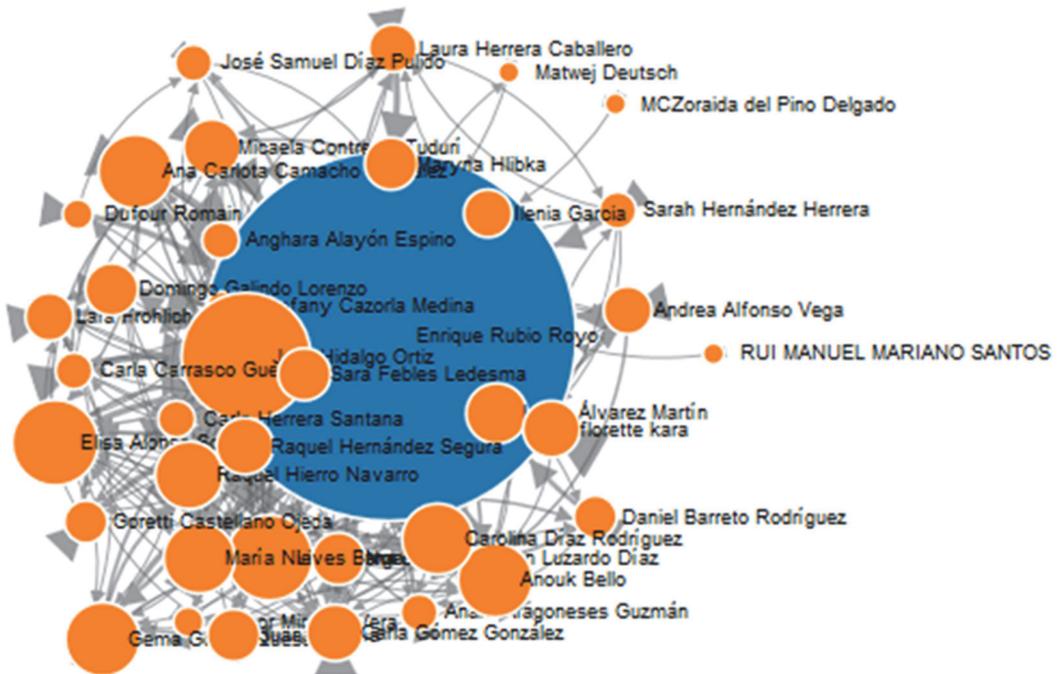


Figura 80. Visualización real de Alemán 1. Curso 2014-2015.

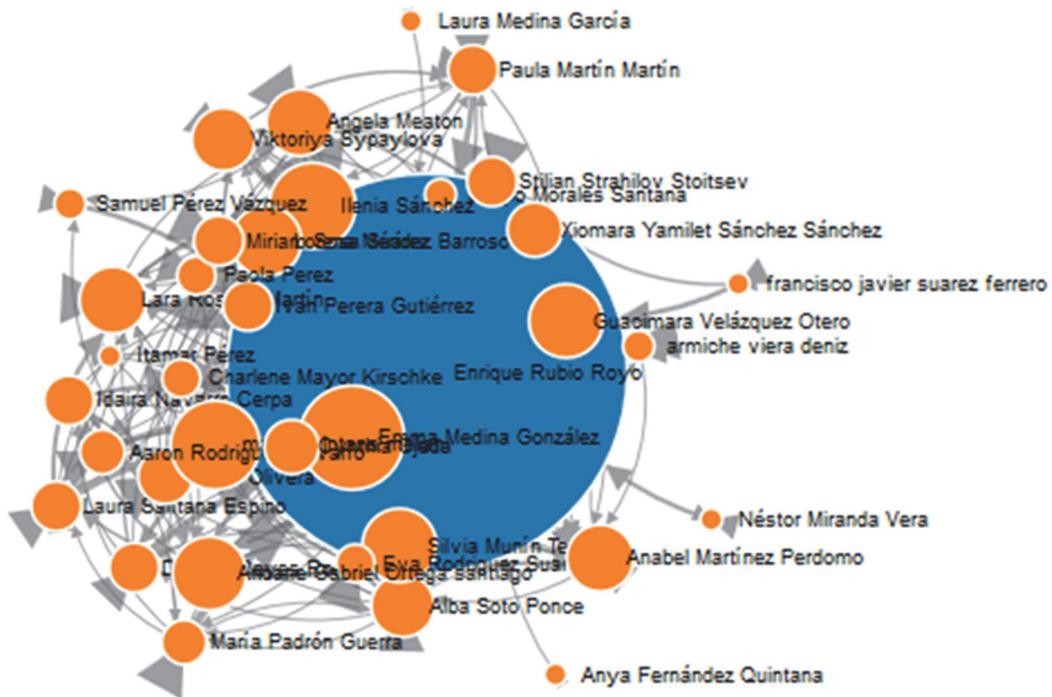


Figura 81. Visualización real de Alemán 2. Curso 2014-2015.

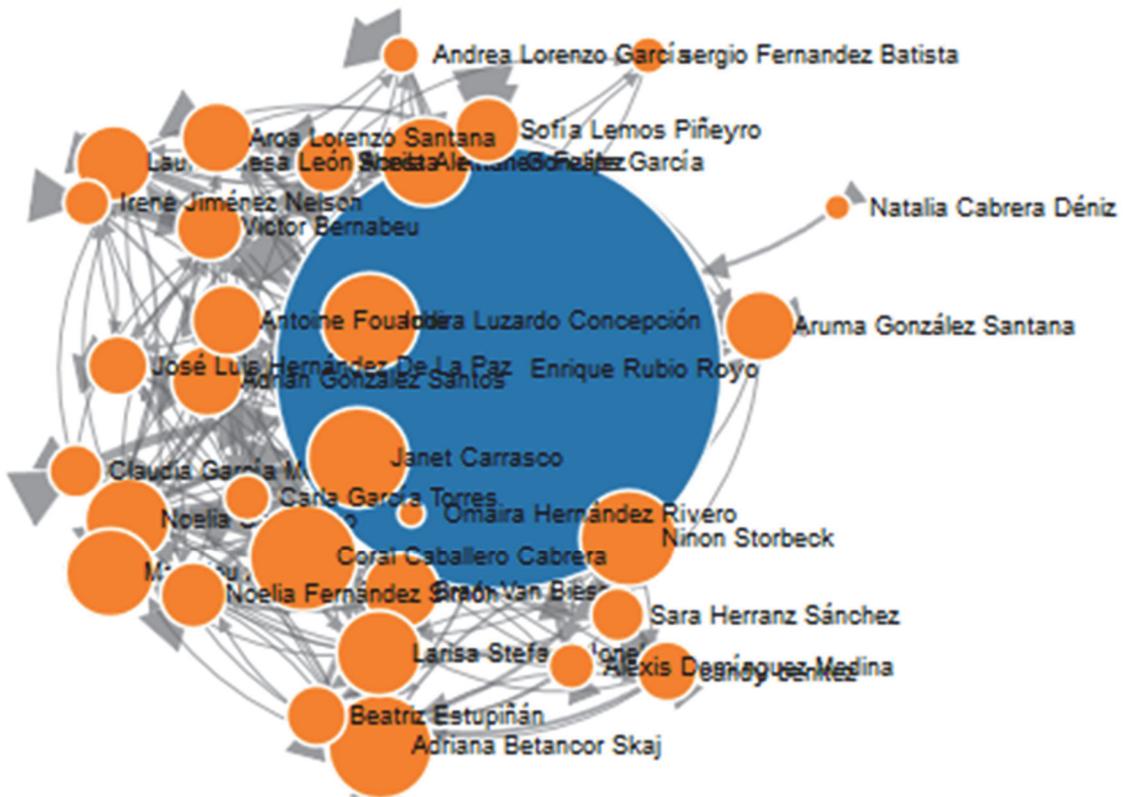


Figura 82. Visualización real de Francés 1. Curso 2014-2015.

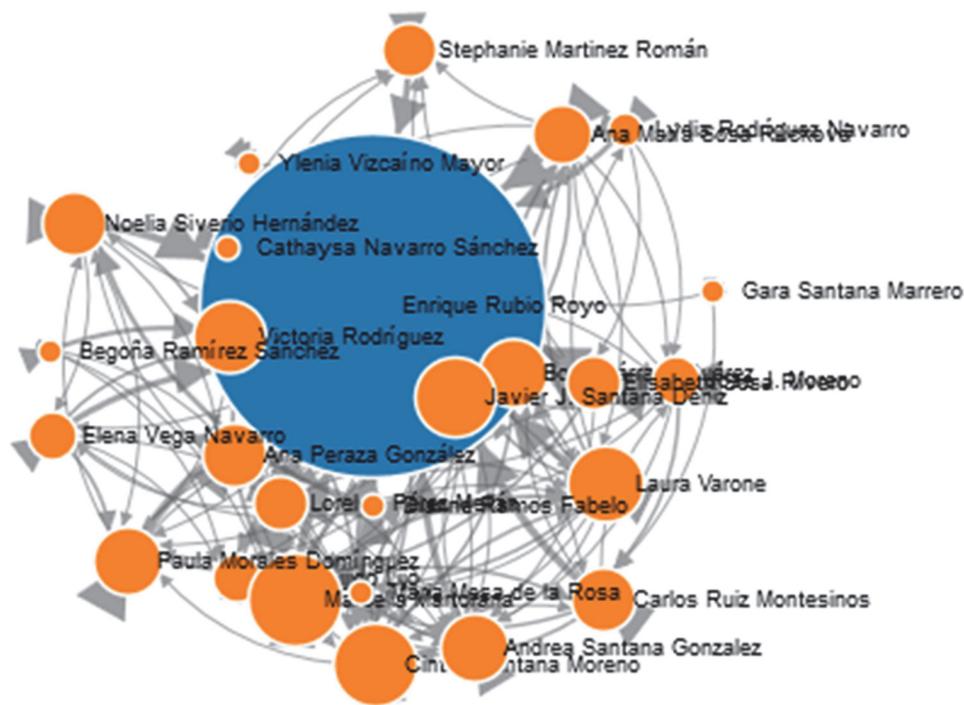


Figura 83. Visualización real de Francés 2. Curso 2014-2015.

Indudablemente todo este proceso es susceptible de mejoras. En cada nuevo curso se intentan incorporar nuevos procesos que nos aporte nuevos datos para llevar a cabo una mejor enseñanza y por consiguiente una mejor formación y aprendizaje. En el presente curso 2015-2016 se ha incorporado procesos que me permiten tener unos diagnósticos previos de los alumnos (edad, dirección, estudios de bachillerato, etc) así como procesos para conocer su estilo de aprendizaje y el tipo de inteligencia múltiple que poseen.

4.5. Montaje práctico para entornos presenciales de enseñanza aprendizaje sin conexión a internet

4.5.1. Introducción

Muchas veces es complicado llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje de la parte presencial de un entorno *blended learning* por no disponer de conexión a internet o por ser esta de baja calidad en el emplazamiento físico que nos encontramos. Cada vez más usamos visualizaciones de videos o secciones de videoconferencias entre alumnos o alumnos profesor, requiriendo ello un ancho de banda mínimo para poder llevar a cabo una sesión con fluidez.

Planteamos una solución *ad-hoc* que puede solucionar las posibles carencias. Se trata de montar el LMS en un ordenador portátil, configurando las bases de datos en un disco externo conectado por USB-3.0 a un router de alto rendimiento. El alumno podrá acceder a este entorno via wifi a través de ordenador portátil, teléfono móvil, Tablet, etc. Todo ello permite al profesor disponer de una infraestructura fácilmente transportable y fácilmente utilizable en cualquier lugar independientemente de si hay o no hay conexión a internet.

4.5.2. Router Asus RT-AC68U

En este punto veremos un análisis completo del router que hemos utilizado, el ASUS RT-AC68U AC1900, que es uno de los actuales routers neutros de gama alta de ASUS y compatible con operadores de fibra óptica que utilizan el estándar 802.1Q como por ejemplo Movistar en su modalidad de FTTH y también Jazztel FTTH. Por lo que estamos ante un equipo completamente válido para sacar el máximo partido a altas velocidades de Internet, tanto por cable como por Wi-Fi.

Este equipo incorpora doble banda simultánea con Wi-Fi AC1900, podremos conseguir una velocidad de hasta 600Mbps en la banda de 2.4GHz gracias a sus tres antenas en configuración MIMO 3T3R que utilizan la tecnología Three-Stream y TurboQAM para conseguir esta velocidad, en anteriores ocasiones hemos hablado sobre esta tecnología propietaria de Broadcom y que utiliza una modulación de frecuencia de 256QAM para conseguir estas velocidades (en lugar de los 64QAM típicos). Respecto a la banda de 5GHz, podremos conseguir una velocidad de hasta 1300Mbps gracias a la tecnología Wi-Fi AC y a sus tres antenas en configuración MIMO 3T3R, este router incorpora todas las características del Wi-Fi AC como los 80MHz de ancho de canal y el Beamforming. Las tres antenas externas son doble banda, por lo que emiten en las dos bandas de frecuencias simultáneamente, no tiene antenas internas, algo ideal para conseguir mayor cobertura y velocidad. ASUS ha llamado a la característica Beamforming AirRadar, y promete hasta un 150% más de velocidad que otros equipos sin esta tecnología. Por último, incorpora WPS (Wi-Fi Protected Setup) para conectarnos de forma rápida al punto de acceso Wi-Fi con tan sólo pulsar un botón, asimismo también tiene soporte para múltiples redes Wi-Fi de invitados.

Este ASUS RT-AC68U incorpora un puerto Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mbps) para la WAN de Internet con soporte 802.1Q y cuatro puertos Gigabit Ethernet

(10/100/1000 Mbps) para la LAN. Gracias al NAT por hardware, tendremos un gran rendimiento de Internet con un gran número de hilos, esto impide que tengamos el temido “cuello de botella” en las conexiones a Internet más rápidas como los 200 Mbps simétricos que Jazztel comercializa actualmente.

Este router dispone de un único puerto USB 3.0 de alto rendimiento, y otro USB 2.0. Ambos podremos usarlos para compartir archivos vía FTP, Samba o HTTP, también podremos compartir contenido multimedia en alta definición gracias a su servidor DLNA incorporado e incluso introducir un módem 3G/4G USB para que haga de failover de la conexión fija en caso de fallo.

Respecto al firmware ASUSWRT, es uno de los más completos actualmente ya que es complemente funcional con un gran número de ISP, y además dispone de un gran número de opciones y servicios como por ejemplo un servidor VPN e incluso un completo gestor de descargas con cliente BitTorrent incorporado e incluso aMule. También incorpora compatibilidad con ASUS AiCloud, una aplicación gratuita para dispositivos móviles con sistema operativo iOS y Android que nos permite acceder a nuestra “nube” privada desde cualquier lugar y de una forma muy sencilla, también tenemos ASUS AiDisk para acceder al contenido desde el exterior.

Las características técnicas son:

- Wireless: Compatible con los estándares 802.11a/b/g/n/ac. En la banda de 2.4GHz con una velocidad de hasta 600Mbps gracias al TurboQAM de Broadcom, en la banda de 5GHz con una velocidad de hasta 1300Mbps gracias al Wi-Fi AC. Tendremos un total de hasta 1900Mbps de ancho de banda inalámbrico, las antenas son externas y duales.
- CPU & Ethernet: Broadcom BCM4708A con NAT por hardware.
- RAM: Spansion S34ML01G100TFI00 con 256MB de capacidad.
- Flash: ESMT M15F2G16128A-ADB con 128MB de capacidad
- Controlador Wireless 2.4GHz: Broadcom BCM4360KMLG con Wi-Fi N 3T3R a 600Mbps (incorpora TurboQAM).
- Amplificadores Wireless 2.4GHz.
- Controlador Wireless 5GHz: Broadcom BCM4360KMLG con Wi-Fi AC 3T3R a 1300Mbps.

- Amplificadores Wireless 5GHz: 3 x SiGE 5023L.
- Fuente de alimentación: Necesita una tensión de corriente de 19V y una intensidad de 1,75A.

Análisis interno.

- La CPU principal del router es la Broadcom BCM4708A0, tiene dos núcleos funcionando a una velocidad de reloj de 800MHz, además de gestionar todos los procesos del router también se encarga de gestionar la parte Ethernet del dispositivo. Este router tiene los cuatro puertos Gigabit Ethernet para la LAN y un puerto Gigabit Ethernet para la WAN, además la CPU incorpora NAT por hardware para mejorar el rendimiento de la red local y también de cara a Internet para sacar el máximo partido a las conexiones ultrarrápidas.
- La memoria RAM de este equipo es la ESMT M15F2G16128A-ADB y tiene una capacidad de 256MB, asimismo la memoria FLASH de este router RT-AC68U es la Spansion S34ML01G100TFI00 con una capacidad de 128MB.
- Respecto a la red inalámbrica, este router incorpora dos chipset Broadcom BCM4360, uno de ellos está dedicado a la banda de 2.4GHz con MIMO 3T3R y el otro está dedicado a gestionar la banda de 5GHz con Wi-Fi AC MIMO 3T3R. Los amplificadores wireless de la banda de 2.4GHz desconocemos su referencia pero los amplificadores de la banda de 5GHz son los SiGe 5023L. Este chipset incorpora la característica TurboQAM de Broadcom para la banda de 2.4GHz, asimismo también incorpora todas las características del estándar Wi-Fi AC.

Estudio de las capacidades de carga del dispositivo

1. Carga LAN-LAN

En estas pruebas LAN utilizaremos JPerf para ver cómo se comporta con múltiples hilos en la red local. Tal y como os dijimos en el análisis interno, este router tiene NAT por hardware, y su firmware implementa esta característica.

- Con 100 hilos TCP concurrentes obtenemos una velocidad de transferencia de 91,8MB/s, un resultado excelente. Podemos ver cómo los hilos se transfieren a la misma velocidad, esto es sinónimo de

estabilidad en la transferencia gracias al NAT por hardware. Si no tuviéramos esta característica veríamos picos de subida y bajada.

- Con 250 hilos obtenemos una velocidad de 91,3MB/s, un rendimiento excelente. Con este router no tendremos problemas en transferir múltiples archivos por la red local a una gran velocidad.
- Con 500 hilos obtenemos una velocidad de 82,9MB/s.
- Con 750 hilos obtenemos una velocidad de 65,3MB/s.
- Con 1000 hilos el equipo no lo soporta o la velocidad es muy baja.

Una vez más, hemos comprobado como el NAT por hardware proporciona a nuestro router un gran rendimiento en estas pruebas. No tendremos ningún tipo de problema al transferir múltiples archivos a través de la red local, tenemos un rendimiento sobresaliente, sin embargo este equipo ha sido incapaz de superar con éxito la última prueba con 1.000 hilos TCP concurrentes, aunque no obstante el rendimiento es muy bueno.

2. Carga LAN-WAN

En esta prueba se medirá la carga entre la LAN y la WAN del router conectando múltiples hilos. Tal y como se dijo anteriormente, este router tiene NAT por hardware, y su firmware implementa esta característica por lo que esperamos un gran rendimiento en esta prueba.

- Con 100 hilos obtenemos una velocidad de 91,2MB/s, un rendimiento excelente. Con este router no tendremos problemas si usamos programas P2P y tenemos un gran ancho de banda de Internet.
- Con 250 hilos obtenemos una velocidad de 90,6MB/s, seguimos teniendo un rendimiento sobresaliente.
- Con 500 hilos obtenemos una velocidad de 80,5MB/s.
- Con 750 hilos obtenemos una velocidad de 64,7MB/s.
- Con 1000 hilos el equipo no lo soporta o la velocidad es muy baja.

El NAT por hardware en conjunción con el firmware ha hecho un gran trabajo en este equipo, es capaz de proporcionar un ancho de banda mayor de 500 Mbps con 750 hilos concurrentes, perfecto para conexiones ultrarrápidas de cable y fibra óptica. El punto negativo es que no hemos conseguido superar con éxito la prueba de los 1.000 hilos TCP concurrentes.

Aunque no haya conseguido pasar la última prueba, este equipo sigue proporcionando un rendimiento sobresaliente y no tendremos problemas para gestionar conexiones ultrarrápidas.

3. Carga LAN-WLAN

Primero empezamos por la banda de 2.4GHz donde podremos conseguir hasta 600Mbps teóricos si tuviéramos una tarjeta Wi-Fi con tecnología TurboQAM de Broadcom.

- Con 100 hilos y situado a 5 metros del router sin obstáculos (con la tarjeta interna del portátil que es la Wireless-N 7260 b/g/n de Intel) obtenemos una velocidad de 10,2 MB/s.
- Con 100 hilos y situado a 5 metros del router sin obstáculos (con una tarjeta externa usb modelo DWA 182 de la casa DLINK) obtenemos una velocidad de 20,8 MB/s.
- Con 250 hilos y situado a 5 metros del router sin obstáculos (con la tarjeta interna del portátil que es la Wireless-N 7260 b/g/n de Intel) obtenemos una velocidad de 8,7 MB/s.
- Con 250 hilos y situado a 5 metros del router sin obstáculos (con una tarjeta externa usb modelo DWA 182 de la casa DLINK) obtenemos una velocidad de 18,6 MB/s.

Ahora vamos a comprobar el rendimiento inalámbrico que conseguimos en la banda de 5GHz con la tecnología Wi-Fi AC. Para esta prueba solo disponíamos de la tarjeta externa USB-AC56 que hemos conectado a un puerto USB 3.0 del portátil.

- Con 100 hilos y situado a 5 metros del router sin obstáculos (con una tarjeta externa usb modelo DWA 182 de la casa DLINK) obtenemos una velocidad de 32,6 MB/s.
- Con 250 hilos y situado a 5 metros del router sin obstáculos (con una tarjeta externa usb modelo DWA 182 de la casa DLINK) obtenemos una velocidad de 27,4 MB/s.

Conclusiones sobre LAN-WLAN:

- En la banda de 2.4GHz este router se ha comportado de forma excelente, además el firmware nos permite fijar el ancho de canal a 40MHz por lo que siempre conseguiremos el máximo rendimiento posible, un gran acierto de ASUS ya que muchos fabricantes sólo permiten dejarlo en automático y por tanto, con el HT 20/40 Coexistente habilitado. Conseguir una velocidad de 20,8 MB/s en esta banda es un gran resultado.
- En la banda de 5GHz se ha comportado también de forma excelente, consiguiendo un gran rendimiento cerca del router hasta 32,6 MB/s.

4. Carga USB

En las pruebas USB comprobamos la velocidad de lectura y escritura en formato NTFS ya que copiamos ficheros de más de 4GB (vídeos en alta definición). Realizamos las medidas con el servidor Samba que incorpora el router y también vía FTP con un disco duro USB 3.0 para obtener siempre el máximo rendimiento posible.

- Samba en puerto USB 3.0 con reducción de interferencias desactivado
NTFS-> Lectura: 50,7MB/s; Escritura: 39,3MB/s.
- FTP en puerto USB 3.0 con reducción de interferencias desactivado
NTFS-> Lectura: 45,8MB/s; Escritura: 40,7MB/s.

Los nuevos routers con USB 3.0 incorporan una característica que permite reducir las interferencias de la banda de 2.4GHz al transferir datos, al habilitarlo perderemos rendimiento de los USB pero no tendremos interferencias en la red inalámbrica. Los resultados con la reducción de interferencias activadas son los siguientes:

- Samba en puerto USB 3.0 con reducción de interferencias activado
NTFS-> Lectura: 27,6MB/s; Escritura: 23,6MB/s.
- FTP en puerto USB 3.0 con reducción de interferencias activado
NTFS-> Lectura: 25,7MB/s; Escritura: 26,4MB/s.

Los datos que se han obtenido para el puerto USB 2.0 son:

- Samba en puerto USB 2.0
-

NTFS-> Lectura: 28,1MB/s; Escritura: 26,4MB/s.

- FTP en puerto USB 2.0

NTFS-> Lectura: 26,2MB/s; Escritura: 26,3MB/s.

Como se puede ver, el rendimiento con USB 3.0 con reducción de interferencias activado y el rendimiento del puerto USB 2.0 son muy similar.

Datos obtenidos del servidor interno DLNA a través del puerto USB 3.0 y USB 2.0

El funcionamiento del servidor de medios DLNA ha sido excelente, algo que esperábamos teniendo en cuenta la velocidad de lectura que es capaz de proporcionar este router. Se han realizado pruebas con la reproducción de películas en 720p y 1080p con un alto bitrate siendo el resultado perfecto, no se ha tenido cortes ni pixelamiento, además permite avanzar rápidamente por la película sin problemas. En este aspecto no tendremos ningún problema con la reproducción en streaming.

Como conclusión a este apartado es que estamos ante uno de los mejores routers en cuanto a rendimiento USB se refiere, este gran rendimiento nos será de mucha utilidad al usar el gestor de descargar incorporado en el router, de esta forma, si tenemos conexiones de cable o fibra óptica, la velocidad de escritura del USB no será una limitación y descargaremos al máximo de la línea. La velocidad máxima de lectura ha sido de 50,7MB/s, cercana a la que consiguen dispositivos NAS de gama media por lo que estamos ante un resultado muy bueno.

Este equipo incorpora AiCloud para compartir archivos a través de Internet, por lo que si tenemos una alta velocidad de subida, también obtendremos muy buen rendimiento para realizar streaming de vídeo desde cualquier lugar, sin que la velocidad de lectura sea una limitación.

4.5.3. Diagrama del montaje práctico

En la figura siguiente se observa el montaje práctico propuesto. Como ya se ha indicado en la introducción, dicha configuración consiste en el uso de un router al cual conectamos un portátil y un disco duro externo. En el portátil se instalará un LMS, en nuestro caso Moodle, en donde se ha integrado Mahara para usarlo como portfolio y como red social, y también BigBlueBottom para poder realizar sesiones de

videoconferencias. Se integra también el plugin de análisis de redes sociales que se ha creado en el grupo del CICEI. El portátil está conectado al router a través de un cable de red tipo RJ45. Asimismo, cuando se configura todo el LMS le indicamos que cree las bases de datos en un disco duro externo conectado por USB-3.0 al router. En caso de no disponer de conexión cableada a internet podemos acceder a través de un modem 4G usb conectado al router a través de un segundo puerto USB que dispone. En caso de no poder conectarnos a internet podemos trabajar en modo local, siendo necesario una vez acabada la sesión volcar el contenido de la base de datos al sistema LMS principal.

Las personas que quieran interactuar con el LMS lo podrán hacer via wifi a través de sus dispositivos (portátil, móvil, Tablet, etc) a los cuales previamente habrán instalado el plugin de Moodle.



Figura 84. Diagrama del montaje práctico propuesto.

La figura siguiente muestra el panel de conexiones del router. Se observa los dos puertos USB uno 2.0 y otro 3.0. También se observa la conexión de banda ancha WAN a internet a la derecha del USB 3.0 que permite trabajar a gigabit Ethernet. En la parte derecha tenemos cuatro conexiones LAN también gigabit Ethernet. En la parte central dispone de un pulsador que me permite apagar o encender los led de actividad del router. Se completa con el botón de encendido y el conector donde va la alimentación del dispositivo.



Figura 85. Panel de conexiones del Router Asus RT-AC68U.

Ahora se verá en la siguiente figura como está conectado el disco duro externo al puerto USB 3.0 y el modem 4G al puerto USB 2.0. Se puede apreciar que el disco duro es modular ya que no hay que perder de vista que se intenta hacer un sistema que sea fácilmente transportable y que pueda estar operativo en cuestión de un par de minutos.



Figura 86. Conexión del disco duro al puerto USB 3.0 y Modem 4G al puerto USB 2.0.

Se observa ahora como se conecta el portátil al router. En este caso esta conectado al puerto WAN. Si fuera necesario utilizar dicho puerto para conectarme a internet puedo utilizar cualquier puerto LAN para conectar el portátil funcionando todo sin ningún tipo de problema.

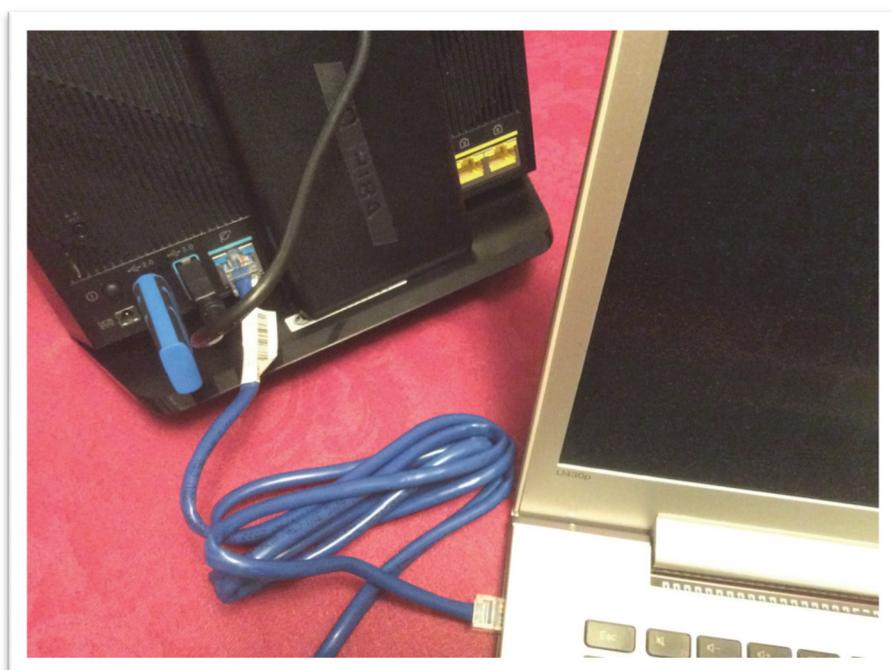


Figura 87. Conexión del portátil al router.

Se muestra como queda todo el montaje una vez conectado todo mi sistema de enseñanza, formación y aprendizaje LMS. El tamaño del router, disco duro externo y modem 4G hace que todo se pueda transportar de una manera cómoda en la funda del propio portátil haciendo que su uso sea sencillo.



Figura 88. *Imagen de todo el conjunto montado. Router, disco duro, portátil y modem 4g.*

Conclusiones y líneas futuras

Conclusiones

La tesis doctoral propone un modelo de enseñanza-aprendizaje aplicado al modelo socio-técnico Suricata que hace frente al reto del “¿qué?, ¿cómo?, y ¿por qué? aprendemos” en este mundo en transformación que nos ha tocado vivir, obteniendo una serie de conclusiones:

1. Uso del Análisis de las Redes Sociales (ARS) para visualizar las interacciones de los grupos virtuales tanto en entornos informales como formales. Como herramienta para manipular y analizar las redes se ha usado Pajek por poseer potentes herramientas de visualización, algoritmos eficientes para el análisis de grande redes y por ser libre.
2. Uso de un número de indicadores del Análisis de las Redes Sociales (ARS) más amplio que el usado hasta este momento. El uso de estas métricas permite aflorar información relevante sobre el eAprendiz.
3. Desarrollo de módulos para obtener datos en tiempo real y hacer Análisis de Redes Sociales. Uno de ellos para entornos informales donde se obtiene una matriz función de las aportaciones del eAprendiz en el grupo virtual. Para el entorno formal se ha adaptado el anterior a un LMS (Moodle) y se ha desarrollado otro que produce la visualización directa de las interacciones. Los datos almacenados en forma matricial se manipulan usando Pajek.
4. Realización practica de un sistema de blended learning, combinando actividades on-line y trabajo en equipo.
5. Analítica de aprendizaje mediante el Análisis de las Redes Sociales. Se manipulan los datos usando técnicas de agrupamiento de nodos y representación de la información cuantitativa de los mismos para monitorizar visualmente a los eAprendices.
6. Se han hecho descubrimientos de patrones en los datos producidos por los eAprendices. Ayudan a comprender la composición de los datos y predecir la actuación futura de los estudiantes e interpretarlos para adaptar la enseñanza.
7. Uso del modelo propuesto para mejorar el éxito educacional, usando el “big data” obtenido a través de nuestro POD (Plan de Ordenación Docente). Debido a la dificultad de interpretar esta ingente cantidad de datos, se focaliza en la analítica visual

de los mismos (Learning Analytics mediante ARS) donde el eProfesor y el eEstudiante “auto-monitoriza y auto-gestina” los datos para darles sentido.

8. Se crea un escenario real portátil “ad-hoc” donde se han incluido todo lo desarrollado en esta tesis.

Líneas futuras

El camino por recorrer es largo aunque a corto plazo se puede acometer las siguientes líneas:

1. Profundizar en la obtención de indicadores que nos permitan obtener diagnósticos de aprendizaje y evaluación formativa a través de las interacciones.
2. Crear un dashboard intuitivo y que haga uso de web semántica para que el eAprendiz puede ver su evolución en tiempo real en comparación con toda la comunidad de aprendices que le rodea, con el propósito de adecuar cualquier desviación en el proceso de enseñanza aprendizaje. Asimismo mostrar información a la organización para poder planificar una estructura de aprendizaje acorde con la diversidad.
3. Hacer que el emprendimiento y la innovación formen parte integral del currículo, conscientes de que necesitamos profesionales que se apunten a una investigación aplicada y que sean capaces de innovar, emprender y desarrollar trabajos interdisciplinarios.
4. Investigar e implementar indicadores que permita conocer la salud de las comunidades en línea.
5. Exportar los datos obtenidos en formato Pajek a R para poder utilizar *igraph* como herramienta de análisis de redes sociales y llevar a cabo estudios estadísticos de las distintas métricas.

Glosario

Actitud	Estado de disposición nerviosa y mental, organizado mediante la experiencia, que ejerce un flujo dinámico u orientador sobre las respuestas que un individuo da a todos los objetos y situaciones con los que guarda relación.
Actividad	Es la unidad más sencilla de acción para el desarrollo de un procedimiento.
Actividad crítica	Se definen como aquellas actividades que, en caso de fallar, ocasionan un daño importante en el resultado final del proceso. Por tanto, tienen un gran impacto en la eficacia, eficiencia y flexibilidad del proceso.
Actividades no presenciales	Las podemos definir como aquellas actividades que los alumnos pueden realizar libremente, bien de forma individual o mediante trabajo en grupo.
Actividades presenciales	Son aquellas actividades que reclaman la intervención directa de profesores y alumnos como por ejemplo: las clases teóricas, los seminarios, las clases prácticas, las prácticas externas y las tutorías.
Acumulación de créditos	En un sistema de acumulación de créditos los resultados del aprendizaje que llevan a un total especificado de créditos que deben ser logrados para completar con éxito un semestre, año académico o un programa completo de estudios, de acuerdo con los requerimientos del programa. Los créditos son concedidos y acumulados si los objetivos de aprendizaje del programa han sido comprobados mediante la evaluación correspondiente.
Ambiente de aprendizaje	Un ambiente de aprendizaje es un espacio en el que los estudiantes interactúan, bajo condiciones y circunstancias físicas, humanas, sociales y culturales propicias, para generar experiencias de aprendizaje significativo y con sentido. Dichas experiencias son el resultado de actividades y dinámicas propuestas, acompañadas y orientadas por un docente.
Analítica Académica	Consiste en utilizar los datos recogidos para tomar decisiones a nivel institucional.
Analítica de Aprendizaje	Ver Learning Analytics.
Andamiaje	El <i>andamiaje</i> es un apoyo instruccional provisto por el profesor que le permite tender un puente entre las competencias de sus alumnos y las que se requieren para lograr las metas del proyecto. El <i>andamiaje</i> desaparece

	<p>gradualmente conforme los alumnos adquieren dichas competencias.</p>
Apoyo instruccional	<p>Consiste en definir el tipo de instrucción y apoyo que el profesor ofrecerá con el fin de guiar el aprendizaje y facilitar un exitoso desarrollo del producto del proyecto.</p>
Aprendizaje de servicio	<p>El aprendizaje-servicio es una metodología educativa que combina el currículo académico con el servicio comunitario. Como metodología pedagógica entra dentro de la filosofía de la educación experiencial; más específicamente integra el servicio comunitario con la educación y el autoconocimiento como vía para enriquecer la experiencia educativa, enseñar civismo, animar a una implicación social durante toda la vida, y fortalecer el bien común de las comunidades. Se suelen abreviar con las siglas ApS (<i>aprendizaje-servicio</i>)</p>
Aprendizaje organizacional	<p>Capacidad para aprender más rápidamente que los competidores.</p>
Aprendizaje basado en competencias	<p>Es un método de enseñanza-aprendizaje que desarrolla las competencias genéricas o transversales necesarias y las competencias específicas con el propósito de capacitar a la persona sobre los conocimientos científicos y técnicos, su capacidad de aplicarlos en contextos diversos y complejos, integrándolos con sus propias actitudes y valores en un modo propio de actuar personal y profesionalmente.</p>
Aprendizaje basado en problemas	<p>Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.</p>
Aprendizaje cooperativo	<p>Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.</p>
Aprendizaje basado en proyectos	<p>Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a</p>

	partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.
ARS	Análisis de redes sociales o Social Network Analysis, SNA, por sus siglas en inglés. Estudia la asociación y medida de las relaciones y flujos entre las personas, grupos, organizaciones, computadoras, sitios web, así como cualquier otra entidad de procesamiento de información/conocimiento. Los nodos en la red en este caso son personas y grupos mientras que los enlaces muestran relaciones o flujos entre los nodos
Autoprotección	Sistema de acciones y medidas, adoptadas por los titulares de las actividades, públicas o privadas, con sus propios medios y recursos, dentro del ámbito de sus competencias, encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes, a dar una respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia y a garantizar la integración de estas actuaciones en el sistema público de protección civil.
Autoevaluación	Es el tipo de evaluación en la que el alumno (evaluado) es quien se evalúa. En dicho proceso valoriza su propia actuación. Le permite reconocer sus posibilidades, limitaciones y cambios necesarios para mejorar su aprendizaje.
Auto-organización	Es el proceso por el que las partes de un sistema interaccionan espontáneamente, se comunican, dan una interpretación a eventos y crean nuevas soluciones a través de la cooperación.
Beca	Pagos realizados a algunos o todos los estudiantes para cubrir los gastos de matrícula y / o manutención. Pueden provenir de los gobiernos nacionales o locales, fundaciones de caridad o empresas privadas.
Big Data	Big Data es en el sector de tecnologías de la información y la comunicación una referencia a los sistemas que manipulan grandes conjuntos de datos.
Biodiversidad	La biodiversidad o diversidad biológica es, según el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica, el término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano. La biodiversidad comprende igualmente la variedad de ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada

	<p>especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida, y cuyas mutuas interacciones con el resto del entorno fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta.</p>
Blog	<p>Es un diminutivo de weblog. Básicamente es un diario que está disponible en la web. Permite que cualquiera pueda introducir automáticamente información en una website, convirtiéndose en comentaristas informales de sus propios pensamientos e ideas.</p>
Brecha de la complejidad	<p>Nivel de dificultad percibido para la asimilación y práctica de nuevos planteamientos requeridos, ante nuevas situaciones y tipos de problemas, inherentes en general a un mundo de transformación distinto, impredecible y de naturaleza compleja, y en particular al nuevo entorno “vital”, expandido y complejo, que es Internet.</p>
Calificación	<p>Evaluación final basada en la superación de conjunto en el programa de estudios.</p>
Cambio de paradigma	<p>Cambio profundo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que constituye uno de los objetivos prioritarios del proceso de convergencia europea.</p>
Carga de trabajo del estudiante	<p>Todas las actividades de aprendizaje requeridas para la consecución de los resultados del aprendizaje (por ejemplo, clases presenciales, trabajo práctico, búsqueda de información, estudio personal, etc.)</p>
Ciclo	<p>Cursos de estudio dirigidos a la obtención de un título académico. Uno de los objetivos, señalados en la declaración de Bolonia, es la “adopción de un sistema basado en dos ciclos principales, grado (primero) y postgrado (segundo)”. Los estudios de doctorado son generalmente referidos como tercer ciclo.</p>
Clase	<p>Grupo de estudiantes matriculados en un determinado programa de estudio en el mismo año académico.</p>
Clases prácticas	<p>Se refiere a una modalidad organizativa en la que se desarrollan actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Su finalidad es mostrar a los estudiantes cómo deben actuar.</p>

Clase presencial	Exposición de contenidos mediante presentación o explicación (posiblemente incluyendo demostraciones) por un profesor.
Clases teóricas	Es una modalidad organizativa en la que se utiliza fundamentalmente como estrategia didáctica la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio. La característica esencial de esta modalidad es que es unidireccional “ <i>hablar a los estudiantes</i> ” ya que tanto la selección de los contenidos como la forma de hacerlo constituyen una decisión del profesor.
Coevaluación	Es el tipo de evaluación en la que es el grupo quien se evalúa. Dicho proceso de valoración conjunta la realizan los alumnos sobre la actuación del grupo, atendiendo a criterios de evaluación o indicadores establecidos por consenso.
Competencia	Aquella característica subyacente en una persona que está casualmente relacionada con el desempeño referido a un criterio superior o efectivo, en un trabajo o situación”, en consonancia con dicha definición, podemos entender la competencia como un potencial de conductas adaptadas a una situación.
Competencias académicas o profesionales	Las competencias representan una combinación dinámica de atributos – con respecto al conocimiento y su aplicación, a las actitudes y a las responsabilidades – que describen los resultados del aprendizaje de un determinado programa, o cómo los estudiantes serán capaces de desenvolverse al finalizar el proceso educativo.
Competencias específicas	Son las competencias asociadas a áreas de conocimiento concretas.
Competencias genéricas	Son atributos compartidos que pudieran generarse en cualquier titulación y que son considerados importantes por ciertos grupos sociales.
Competitividad	Capacidad de competir. Rivalidad para la consecución de un fin.
Complejidad	Diversidad de elementos, que interactúan entre ellos y su medio ambiente y que componen una situación. Supone la influencia de muchas variables diferentes, dinámicas en el tiempo e interdependientes.
Comunicación	El acto de expresar y compartir ideas, deseos y sentimientos.

Concesión	Autorización para utilizar o liberar un producto que no es conforme con los requisitos especificados. Una concesión está generalmente limitada a la entrega de un producto que tiene características no conformes dentro de límites establecidos por un tiempo o una cantidad acordados.
Conformidad	Cumplimiento de un requisito.
Conocimiento	El conocimiento deriva de la información. La información se convierte en conocimiento por medio de un esfuerzo cognitivo.
Conocimiento explícito	Es el que sabemos que lo tenemos, pero no nos damos cuenta que lo estamos utilizando, simplemente lo ejecutamos y ponemos en práctica de una manera habitual.
Conocimiento tácito	El conocimiento tácito permanece en un nivel “inconsciente”, se encuentra desarticulado y lo implementamos y lo ejecutamos de una manera mecánica sin darnos cuenta de su contenido.
Consumo responsable	Consumo responsable es un concepto defendido por organizaciones ecológicas, sociales y políticas que consideran que los seres humanos harían bien en cambiar sus hábitos de consumo ajustándolos a sus necesidades reales y optando en el mercado por opciones que favorezcan la conservación del medio ambiente y la igualdad social.
Contactos	Direcciones para entrar en contacto con personas y entidades de interés.
Contexto	Entorno lingüístico del cual depende el sentido y el valor de una palabra, frase o fragmento considerados. Entorno físico o de situación, ya sea político, histórico, cultural o de cualquier otra índole, en el cual se considera un hecho.
Contingencia	Suceso inesperado a partir del que pueden surgir iniciativas de conocimiento. Es, por ejemplo, un problema a resolver, una duda en la tarea a realizar, una sugerencia, curiosidad, observaciones, etc.
Contrato de aprendizaje	Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un período determinado.
Control de calidad	Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de calidad.

Cooperación	Trabajar de manera coordinada, aunando visiones y esfuerzos.
Convergencia	Adopción voluntaria de las políticas apropiadas para lograr un objetivo común. La convergencia en la arquitectura de los sistemas educativos nacionales es uno de los objetivos perseguidos por el proceso de Bolonia.
Corrección	Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada. Una corrección puede realizarse junto con una acción correctiva. Puede ser, por ejemplo, una reclasificación.
Creative Commons	Es una organización sin ánimo de lucro que ofrece distintos tipos de licencias que los creadores pueden utilizar para acompañar sus obras, aclarando que no por ello se comprometen en modo alguna a establecer ningún tipo de relación jurídica con los usuarios de estas licencias, o que asuman entre sus objetivos el ofrecer a éstos asesoramiento o representación legal.
Crédito	La “moneda” empleada para medir el trabajo del estudiante, en términos de tiempo nocional necesario para alcanzar los resultados del aprendizaje.
Criterios de evaluación	Descripción de lo que el estudiante debe realizar para demostrar que se ha conseguido el resultado del aprendizaje.
Cultura informacional	Son las destrezas desarrolladas para resolver los problemas de información.
Curso intensivo	Curso a tiempo completo de una a cuatro semanas concentradas en un tema en particular. Puede desarrollarse en una institución distinta a la de origen o en una escuela de verano.
Curso online	Formación especializada ofrecida en línea.
Curso opcional	Curso opcional curso a elegir de una lista predeterminada.
Curso optativo	Unidad o módulo de curso que puede seguirse como parte de un programa de estudio pero que no es obligatorio para todos los estudiantes.
DAFO	Análisis que identifica las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de una organización.
Datos	Conjunto de hechos discretos. Describen sólo una parte de lo ocurrido, no proporcionan un juicio o una interpretación

	ni una base sostenible para la acción. No precisan sobre su propia importante o relevancia.
Decisión	Elección consciente y racional, orientada a alcanzar un objetivo que se realiza entre varias posibilidades de actuación.
Defecto	Incumplimiento de un requisito, asociado a un uso previsto o especificado.
Desarrollo sostenible	Aquel desarrollo que considera de manera integrada e indisociable la sostenibilidad ambiental, económica y social.
Determinista	Se aplica al modelo, proceso o simulación cuyos resultados no dependen de ningún factor con valores aleatorios.
Director Supervisor	Miembro del personal académico de la universidad que controla el progreso del estudiante de doctorado, proporciona consejo y guía, y puede estar involucrado en la evaluación de la tesis. Él / ella será normalmente miembro del grupo de investigación en el que el estudiante se encuentra trabajando.
Diseño botton-up	Diseño del espacio que se realiza en función de las necesidades de cada persona. Permite una instalación y configuración sencilla de las herramientas a utilizar.
Diseño top-down	Diseño que vela por cubrir los intereses corporativos. Se planifica y realiza en base a las estrategias previamente determinadas.
Diseño y desarrollo	Conjunto de procesos que transforman los requisitos en características especificadas o en la especificación de un producto, proceso o sistema.
Diseño universal del aprendizaje	Ver UDL
Disruptiva	Se definen como tecnologías disruptivas o innovación disruptiva aquellas tecnologías o innovaciones que conducen a la desaparición de productos, servicios que utilizan preferiblemente una estrategia disruptiva frente a una estrategia sostenible, a fin de competir contra una tecnología dominante buscando una progresiva consolidación en un mercado.
Doctorado o Título de Doctor	Titulación de alto nivel reconocida internacionalmente que cualifica al portador para realizar trabajo académico o de investigación. Incluye un importante trabajo de

	investigación original, presentado en una TESIS. Está generalmente referida con el título obtenido después de la finalización de los estudios de tercer ciclo.
Documento	Información y su medio de transporte.
Dominio	Es una base de datos y se aplica al conjunto de valores posibles de un atributo.
e-Aprendiz	Sistema complejo social básico, con capacidad de auto-eco-organización, que contempla y asume el aprendizaje personal.
Ecología del Aprendizaje y del Conocimiento	Sistema abierto, complejo y adaptativo, que comprende elementos que son dinámicos e interdependientes. Se trata pues, de un sistema vivo que permite la diversidad y la adaptación al cambio de los elementos que la componen, que son los espacios y estructuras del conocimiento.
e-Conocimiento	Digitalización y acceso a través de redes del conocimiento, de tal manera que el aprendizaje y el conocimiento se pueden conseguir a partir de las conexiones en la red.
Economía del conocimiento	Economía caracterizada por el reconocimiento del conocimiento como fuente de competitividad, el incremento de la importancia de la ciencia, investigación, tecnología e innovación en la creación del conocimiento y el uso de computadores e internet para generar, compartir y aplicar el conocimiento.
Ecosistema	Es un sistema natural que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo). Un ecosistema es una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat. Los ecosistemas suelen formar una serie de cadenas que muestran la interdependencia de los organismos dentro del sistema.
ECTS Sistema Europeo de Transferencia de Créditos	Sistema para incrementar la transparencia de los sistemas educativos y la mejora de la movilidad de los estudiantes a través de Europa mediante la transferencia de créditos. Está basado en la asunción general de que el trabajo del estudiante en un año académico es igual a 60 créditos. Los 60 créditos son asignados a unidades de curso para describir la proporción de trabajo del estudiante, que es necesaria para lograr los resultados del aprendizaje de las citadas unidades. La transferencia de créditos está garantizada mediante acuerdos explícitos entre la institución de origen, la de acogida y el estudiante de movilidad.

Educación superior	Programas de estudio en los que pueden participar los estudiantes con certificado emitido por un centro cualificado de enseñanza secundaria después de un mínimo de doce años de escolaridad, u otras cualificaciones profesionales relevantes. Las instituciones de educación superior pueden ser universidades, centros de estudios profesionales superiores o instituciones de educación superior.
Educación Superior Enseñanza TIC	Enseñanza / estudio / aprendizaje que hace uso de las tecnologías de información y comunicación. Normalmente se desarrolla en entornos de enseñanza virtual.
Efecto dominó	La concatenación de efectos causantes de riesgo que multiplican las consecuencias, debido a que los fenómenos peligrosos pueden afectar, además de los elementos vulnerables exteriores, otros recipientes, tuberías, equipos o instalaciones del mismo establecimiento o de otros próximos, de tal manera que a su vez provoque nuevos fenómenos peligrosos.
Eficiencia	Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.
e-Learning	El uso de las tecnologías multimedia e hipermedia para desarrollar y mejorar nuevas estrategias de aprendizaje.
Enfoque globalizado	Lo podemos definir como aquel método didáctico que trata de aglutinar aquellos métodos que buscan abordar de forma interdisciplinar la realidad.
e-portfolio	Archivos digitales personales que contienen información como el perfil personal y logros, información que puede ser proporcionada por el propietario del e-portfolio.
Ensayo	Determinación de una o más características de acuerdo con un procedimiento.
Enseñanzas de grado	El primer ciclo de los estudios universitarios comprenderá enseñanzas básicas y de formación general, junto a otras orientadas a la preparación para el ejercicio de actividades de carácter profesional.
Enseñanzas de posgrado	El segundo ciclo de los estudios universitarios estará dedicado a la formación avanzada, de carácter especializado o multidisciplinar, dirigido a una especialización académica o profesional o bien a promover la iniciación de tareas

	investigadoras. La superación del ciclo dará derecho a la obtención del título de Máster.
Estilos de aprendizaje	Kolb lo describe como algunas capacidades de aprender que se destacan por encima de otras como resultado del aparato hereditario de las experiencias vitales propias y las exigencias del medio ambiente actual.
Entorno	Ambiente, lo que rodea.
Entorno de trabajo	Lugar dispuesto para realizar de la manera más efectiva el trabajo encomendado.
Entrevista	Técnica que permite obtener información de primera mano; por eso se constituye como una fuente primaria de información.
Epistemología	Estudio de la producción y validación del conocimiento científico.
Espacio social	Herramientas de contacto que permiten la comunicación y compartir conocimiento.
Espacios de conocimiento	Se conciben como los entornos en los que se puede conversar, reunir, compartir el conocimiento, dialogar y aprender (p.e. las escuelas, foros, etc.).
Especificación	Documento que establece requisitos. Puede estar relacionada con actividades o con un producto.
Estado del arte	Situación científica actual acerca de un determinado marco conceptual.
Estrategia	Métodos que utiliza la organización para lograr sus objetivos.
Estructuras de conocimiento	Proporcionan la base para el proceso de la toma de decisiones, el flujo de conocimiento y las acciones (p.e. los sistemas de clasificación, las jerarquías, las órdenes y el control, etc.).
Estructura de la organización	Disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones entre el personal.
Estudiante de investigación o estudiante de doctorado	Estudiante que realiza un período formativo para obtener un título fundamentalmente basado en investigación.

Estudio de casos	Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.
Estudios de doctorado o Programa de Doctorado	Estudios conducentes al Doctorado o a la obtención del título de Doctor.
Estudios de Grado	Cursos conducentes al Título de Grado o de primer ciclo.
Estudios de postgrado	Estudios realizados tras la obtención del Título de Grado (de primer ciclo) y conducentes a un Título de Postgrado (de segundo ciclo).
EVA	Término utilizado con frecuencia para describir un Entorno Virtual de Aprendizaje. Virtual learning environment, VLE, por sus siglas en inglés.
Evacuación	Acción de traslado planificado de las personas, afectadas por una emergencia, de un lugar a otro provisional seguro.
Evaluación	Conjunto de pruebas escritas, orales y prácticas, así como proyectos y trabajos, utilizados en la evaluación del progreso del estudiante en la unidad o módulo del curso. Pueden ser empleadas por los propios estudiantes para evaluar su progreso (evaluación formativa) o por la universidad para juzgar si la unidad o el módulo del curso se ha concluido satisfactoriamente en relación a los resultados del aprendizaje de la unidad o módulo (evaluación acumulativa o continua).
Evaluación auténtica	Es aquella evaluación que presenta al alumno tareas o desafíos de la vida real para cuya resolución debe desplegar un conjunto integrado de conocimientos, destrezas y actitudes.
Evaluación continua	Pruebas realizadas durante el período de enseñanza regular como parte de la EVALUACIÓN final o anual.
Examen	Normalmente, prueba formal, oral y / o escrita realizada al finalizar la unidad de curso o más tarde durante el curso académico. Otros métodos de evaluación son también empleados. Las pruebas realizadas durante las unidades de curso son clasificadas como evaluación continua.

Exámenes Extraordinarios	Exámenes adicionales propuestos a los estudiantes que no han podido realizar o aprobar los exámenes en la primera convocatoria realizada.
Examen global o final	Evaluación de los resultados del aprendizaje globales logrados en los años anteriores.
Experto	Práctico, hábil, experimentado (Real Academia Española); aquella persona que tiene experiencia acreditada sobre un tema concreto.
Experto técnico	Persona que aporta experiencia o conocimientos específicos con respecto a la materia que se vaya a auditar. La experiencia o conocimiento técnicos incluyen a la organización, procesos o actividad a ser auditada, así como orientaciones lingüísticas o culturales. Un experto técnico no actúa como un auditor en el equipo auditor.
Gestión	Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.
Gestión del conocimiento	Se distinguen tres generaciones diferentes de gestión del conocimiento. Cada una de ellas la concibe de una manera diferente. La primera, tiene como principal objetivo el procesamiento de la información disponible. Se orienta, por tanto, a la optimización del espacio digital centralizado. La segunda generación de la gestión del conocimiento busca, sobre todo, el compartir y el transferir el conocimiento mediante la utilización del Networking. Parte de la idea de que el conocimiento es un activo de difícil captura y que sólo se construye a partir de prácticas colectivas. Por último, la tercera generación pretende fundamentalmente la creación del conocimiento y la innovación, utilizando la Teoría de los Sistemas Complejos Adaptables.
Gestión de los procesos	Tiene como objetivo principal la normalización y el control de los procesos que integran la organización. En este sentido, debe encargarse de la formalización de cada uno de ellos y de realizar una gestión de la calidad que permita alcanzar los resultados preconcebidos.
Gestor del conocimiento (PKM) <i>Personal Knowledge Management</i>	Un Gestor de Conocimiento Personal es un conjunto de procesos necesarios para facilitar al trabajador del conocimiento el obtener mejores resultados durante sus actividades diarias. Puede incluir un rango relativamente amplio de herramientas y técnicas para generar, almacenar y compartir conocimiento.

Globalización	La globalización es el proceso por el que la creciente comunicación e interdependencia entre los distintos países del mundo unifica mercados, sociedades y culturas, a través de una serie de transformaciones sociales, económicas y políticas que les dan un carácter global. Así, los modos de producción y de movimientos de capital se configuran a escala planetaria, mientras los gobiernos van perdiendo atribuciones ante lo que se ha denominado la sociedad en red.
Habilidades y Competencias (Académicas y Profesionales)	Las habilidades y competencias desarrolladas como resultado del proceso de aprendizaje pueden ser específicas de un área temática o genérica.
Hashtag	<p>Una etiqueta o hashtag es una cadena de caracteres formada por una o varias palabras concatenadas y precedidas por una almohadilla o numeral (#). Es, por lo tanto, una etiqueta de metadatos precedida de un carácter especial con el fin de que tanto el sistema como el usuario la identifiquen de forma rápida.</p> <p>Se usa en servicios web tales como Twitter, Telegram, FriendFeed, Facebook, o en mensajería basada en protocolos IRC para señalar un tema sobre el que gira cierta conversación.</p>
Heteroevaluación	Es el tipo de evaluación que con mayor frecuencia se utiliza. Es aquella donde el docente es quien, diseña, planifica, implementa y aplica la evaluación y donde el estudiante es sólo quien responde a lo que se le solicita
Horas presenciales o de contacto	Período de 45-60 minutos de docencia presencial (de contacto/ cooperación entre el docente y un estudiante o grupo de estudiantes).
Innovar	Mudar o alterar algo, introduciendo novedades.
Innovación	Idea, práctica u objeto que es percibido como nuevo por un individuo u otra unidad de adopción.
Innovación social	Capacidad que tiene una sociedad para transformarse, adaptándose a las nuevas circunstancias sociales, económicas, políticas y tecnológicas, locales, nacionales e internacionales. Concierno también su habilidad para identificar y reconocer sus necesidades y de modificar sus estructuras y sus organizaciones con el objeto de incorporar las nuevas tecnologías que pudieran dar las respuestas necesarias.

Investigador Postdoctoral	Investigador recientemente cualificado con un Doctorado, que será probablemente empleado con un contrato de corta duración.
Learning Analytics	Analítica de aprendizaje. Learning Analytics, LA, por su siglas en inglés. Es la medición, recopilación, análisis e informe de datos sobre alumnos y sus contextos, a los efectos de la comprensión y optimización del aprendizaje en el entorno donde ocurren”.
Lineamientos	Los lineamientos son establecidos en escalas usadas para evaluar los logros de los estudiantes como: aprender, cumplir con tareas o demostrar actitudes positivas o disposición. Los lineamientos identifican un conjunto de dimensiones, usando tres o más frases para categorizar los logros de los estudiantes y permiten a los profesores distinguir entre diferentes niveles de competencia para cada dimensión.
LMS Learning management system	Sistema de gestión del aprendizaje. Las siglas provienen del inglés, esto es, Learning Management System.
Mapa conceptual	El mapa conceptual es una técnica usada para la representación gráfica del conocimiento. Un mapa conceptual es una red de conceptos. En la red, los nodos representan los conceptos, y los enlaces representan las relaciones entre los conceptos.
Marco referencial de créditos	El sistema que facilita la medida y comparación de los resultados del aprendizaje logrados en un contexto de diferentes calificaciones, programas de estudio y entornos de aprendizaje.
Metacognición	Se presenta como el pensamiento estratégico para utilizar y regular la propia actividad de aprendizaje y habituarse a reflexionar sobre el propio conocimiento. Es uno de los planteamientos de las teorías constructivistas del aprendizaje significativo, que responde a la necesidad de una transición desde un aprendiz pasivo dispuesto a aprender de forma adaptativa y reproductiva lo que se le pida, hacia un aprendiz generador y constructivo, orientado a la búsqueda del significado de lo que hace.
Mejora continua	Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos.

Metodología	Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.
Método de enseñanza	Forma de proceder que tienen los profesores para desarrollar su actividad docente
Método didáctico	Lo podemos definir como el conjunto de modos, formas, procedimientos, estrategias, técnicas, actividades y tareas que conforman el proceso de enseñanza-aprendizaje.
Método expositivo	Es la metodología didáctica más utilizada para impartir las clases teóricas <i>"exposición de los contenidos sobre un tema mediante la presentación o explicación por el profesor"</i> .
Método docente	Es un conjunto de decisiones sobre procedimientos a emprender y sobre los recursos a utilizar en las diferentes fases de un plan de acción, que organizado y secuenciado coherentemente con los objetivos pretendidos en cada uno de los momentos del proceso, nos permiten dar una respuesta a la finalidad última de la tarea educativa.
Método de proyectos	Consiste en un trabajo integrador o de síntesis de carácter individual o grupal emprendido por los alumnos que eligen también el tema en función de sus intereses.
Modalidades organizativas	Entendemos por modalidades organizativas las distintas maneras que tiene el profesor para organizar y llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje.
Modelo Suricata	Modelo desarrollado por el CICEI que tiene como finalidad desarrollar métodos y herramientas de apoyo a los trabajadores del conocimiento, en su vertiente personal y corporativa, que les permita aumentar su productividad y capacidad de innovación, en el contexto de una estrategia global de gestión del conocimiento orientada a procesos.
Momentos para el aprendizaje	Momentos que aprovecha el profesor para reunir a toda la clase para aprender y discutir sobre una situación específica (tal vez inesperada) que un alumno o un equipo de alumnos ha encontrado.
Networking	Lo podemos definir como una actividad de marketing que trata de ampliar nuestra red de contactos y detectar potenciales clientes o colaboradores, y posteriormente crear un plan de acción para beneficiar a ambas partes.
Neurociencia educativa	Es un campo científico emergente el cual junta las investigaciones de la neurociencia cognitiva, neurociencia del desarrollo cognitivo, psicología educativa, tecnología educativa, teoría de la educación y otras disciplinas

	relacionadas para explorar las interacciones entre los procesos biológicos y la educación.
Nivel de crédito	Indicador de la demanda relativa del aprendizaje y de la autonomía del estudiante. Puede estar basada en el año de estudio y/o en el contenido del curso (por ejemplo, Básico / Avanzado / Especializado).
Nota	Cualquier escala numérica o cualitativa empleada para describir los resultados de la evaluación en una unidad o módulo de curso individual.
Pensamiento crítico	Es un proceso que se propone analizar, entender o evaluar la manera en la que se organizan los conocimientos que pretenden interpretar y representar el mundo, en particular las opiniones o afirmaciones que en la vida cotidiana suelen aceptarse como verdaderas. Desde un punto de vista práctico, lo podemos definir: como un proceso mediante el cual se usa el conocimiento y la inteligencia para llegar de forma efectiva, a la postura más razonable y justificada sobre un tema.
Pensamiento sistémico	El pensamiento sistémico es el que se da en un sistema de varios subsistemas o elementos interrelacionados. Intenta comprender su funcionamiento y resolver los problemas que presentan sus propiedades. El pensamiento sistémico es un marco conceptual, un nuevo contexto que se ha desarrollado en los últimos setenta años que facilita la claridad y modificación de patrones.
PechaKucha	Es un formato de presentación digital popularizado en Japón desde el 2003, que consiste en reunir veinte imágenes por veinte segundos de producción oral (un total de 6.40 minutos de presentación) que debe avanzar de manera automática para que el alumno se ajuste al tiempo de presentación estipulado.
PKM (<i>Personal Knowledge Management</i>)	Un Gestor de Conocimiento Personal es un conjunto de procesos necesarios para facilitar al trabajador los conocimientos necesarios para obtener los mejores resultados durante su actividad diaria. Puede incluir un amplio rango de herramientas y técnicas para generar, almacenar y compartir conocimiento.
Póster	Presentación escrita de un trabajo en una exposición que puede ser visto y revisado por un determinado número de personas.

Prácticas externas	Conjunto de actuaciones que un estudiante realiza en un contexto natural relacionado con el ejercicio de una profesión. Deben estar diseñadas no tanto como una <i>práctica profesional</i> en estricto sentido sino como una oportunidad de aprendizaje.
Preguntas guía	A diferencia de los exámenes estructurados en donde se espera una sola respuesta por parte de los alumnos, las preguntas guía son complejas y requieren múltiples actividades y de la síntesis de diferentes tipos de información antes de ser contestadas.
Presentación oral	Presentación oral a un profesor y posiblemente a otros estudiantes por un estudiante. Puede ser un trabajo preparado por el estudiante mediante búsquedas en la bibliografía publicada o un resumen de un proyecto acometido por dicho estudiante.
Primera titulación	Primera cualificación de educación superior obtenida por el estudiante. Es concedida tras la finalización de los estudios de primer ciclo, los cuales, de acuerdo con la Declaración de Bolonia, deben durar un mínimo de tres cursos académicos o 180 créditos ECTS.
Programa de estudio	Conjunto de unidades de curso o módulos reconocidos para la concesión de un título específico. Un programa de estudio puede también definirse a través de un conjunto de resultados de aprendizaje logrados para la concesión de un número determinado de créditos.
Proyecto	Proceso único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fecha de inicio y finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costos y recursos.
Proyecto de grupo	Ejercicio asignado a un grupo de estudiantes que necesita trabajo cooperativo para su conclusión. Puede ser evaluado en grupo o de forma individual.
Proyecto Suricata	Proyecto a partir del cual se desarrolla el Modelo Suricata. Financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia, en su Programa de Tecnología de Servicios para la Sociedad de la Información de 2004 (Proyecto de investigación TSI2004-05949).
Replicabilidad	Principio científico que sostiene que las mismas observaciones hechas al mismo tiempo se pueden obtener de nuevo en un momento posterior, si todas las demás condiciones son las mismas.

Resolución de problemas	Se basa en una metodología interdisciplinar que gira en torno a la resolución de un problema mediante la identificación de la situación problemática, definición de parámetros, formular y desarrollar hipótesis o proponer una o varias soluciones al problema planteado.
Resultados del aprendizaje	Formulaciones que el estudiante debe conocer, entender y/o ser capaz de demostrar tras la finalización del proceso de aprendizaje. Los resultados del aprendizaje: no deben confundirse con los objetivos del aprendizaje, sino que se ocupan de los logros del estudiante más que de las intenciones de conjunto del profesor. Los resultados del aprendizaje deben estar acompañados de criterios de evaluación apropiados, que pueden ser empleados para juzgar si los resultados del aprendizaje previstos han sido logrados. Los resultados del aprendizaje, junto con los criterios de evaluación, especifican los requerimientos mínimos para la concesión del Crédito mientras que las notas (calificaciones) se basan en el nivel, por encima o por debajo, de los requisitos mínimos para la concesión del crédito. La acumulación y la transferencia de créditos se facilita si los resultados del aprendizaje son facilitados con claridad indicando con precisión las realizaciones por las que se otorga el crédito.
Seminario	Periodo de instrucción basado en contribuciones orales o escritas de los estudiantes.
Seminarios/Talleres (workshop)	Espacio físico o escenario donde se construye con profundidad una temática específica del conocimiento en el curso de su desarrollo y a través de intercambios personales entre los asistentes.
Socialización	Creación de conocimiento a partir de la transferencia producida por la relación entre diferentes personas.
Sociedad	Agrupación natural o pactada de personas, que constituyen unidad distinta de cada uno de sus individuos, con el fin de cumplir, mediante la mutua cooperación, todos o alguno de los fines de la vida.
Sociedad de la información	El concepto de SI es aún algo ambiguo para el que existen múltiples definiciones, pero con el que siempre se hace referencia a diferentes aspectos relacionados con la globalización y la economía Internet. La mayoría están de acuerdo en que alrededor de 1970 se inició un cambio en la manera en que las sociedades funcionan. Este cambio se refiere básicamente a que los medios de generación de

Sociedad del conocimiento	<p>riqueza poco a poco se están trasladando de los sectores industriales a los sectores de servicios.</p> <p>Sociedad que crea, comparte y usa el conocimiento para la prosperidad y bienestar de su pueblo.</p> <p>Para la UNESCO, las SC contribuyen al bienestar de las personas y las comunidades y abarcan aspectos sociales, éticos y políticos: su objeto es el de ampliar la educación para todos y fomentar el acceso comunitario a las tecnologías de la información y la comunicación, así como mejorar el aprovechamiento compartido de los conocimientos científicos a nivel internacional, a fin de reducir la brecha digital y la brecha cognitiva que separan los países del Norte de los del Sur y poder así avanzar hacia una forma “inteligente” de desarrollo humano sostenible.</p>
Sostenibilidad	<p>Es un término ligado a la acción del hombre en relación a su entorno, se refiere al equilibrio que existe en una especie basándose en su entorno y todos los factores o recursos que tiene para hacer posible el funcionamiento de todas sus partes, sin necesidad de dañar o sacrificar las capacidades de otro entorno. Por otra parte, sostenibilidad en términos de objetivos, significa satisfacer las necesidades de las generaciones actuales, pero sin afectar la capacidad de las futuras, y en términos operacionales, promover el progreso económico y social respetando los ecosistemas naturales y la calidad del medio ambiente.</p>
Tesis	<p>Trabajo escrito presentado en el marco oficial de los estudios de doctorado, basado en un trabajo de investigación independiente, exigible para la concesión de un título de postgrado o del título de Doctor.</p>
TFG	<p>Es una asignatura de la carrera que tiene por objeto el desarrollo de un trabajo relativo a las competencias propias de la titulación, realizado de forma autónoma e individualizada por el estudiante universitario, bajo la orientación de un tutor académico que actuará como dinamizador y facilitador del proceso de aprendizaje.</p>
Tiempo conceptual de aprendizaje	<p>Número medio de horas que el estudiante necesita para lograr los resultados del aprendizaje previstos y los créditos asignados.</p>
Tipo de crédito	<p>Indicador del estatus de las unidades del curso en el programa de estudio. Pueden describirse como básicos – troncales (unidad de estudio principal), relacionados – obligatorios (unidad que proporciona apoyo) y menores – optativas y libre elección (unidades de curso optativas).</p>

Título	Cualificación concedida por una institución de educación superior después de la finalización satisfactoria del programa de estudios correspondiente. En un sistema de acumulación de créditos, el programa es completado tras la acumulación de un número determinado de créditos concedidos tras la consecución de los resultados del aprendizaje.
Título de postgrado o de segundo ciclo	Segunda cualificación de educación superior obtenida por el estudiante después del título de Grado (primer título de educación superior). Se concede tras la finalización de los estudios de segundo ciclo y puede incluir trabajo de investigación.
Trabajo colaborativo	Es un proceso intencional de un grupo para alcanzar objetivos específicos. En el marco de una organización, el trabajo en grupo con soporte tecnológico se presenta como un conjunto de estrategias tendentes a maximizar los resultados y minimizar la pérdida de tiempo e información en beneficio de los objetivos organizacionales.
Trabajo colaborativo basado en TIC	Es el proceso intencional de trabajo de un grupo con los objetivos de alcanzar más herramientas de software diseñadas para dar soporte y facilitar el trabajo (Computer Supported Cooperative Work).
Trabajo cooperativo	Técnica de instrucción en que las actividades de aprendizaje se efectúan en pequeños grupos que se forman después de las indicaciones explicadas por el profesor. Los integrantes intercambian información, activan los conocimientos previos, promueven la investigación y se retroalimentan mutuamente.
Trabajo de un curso académico	Unidades de curso impartidas, tutorías, etc., que constituyen la preparación para un trabajo posterior independiente
Trabajo en grupo	La denominación más adecuada sería Aprendizaje cooperativo en grupo pequeño aunque frecuentemente invocado para describir técnicas o metodologías de enseñanza-aprendizaje que, en realidad, pueden tener pocas cosas en común.
Tuning	Acuerdo de desarrollo y sincronización mediante la combinación de sonidos únicos en una melodía común o conjunto de sonidos. En el caso del Proyecto Tuning, hace referencia a las estructuras de educación superior en Europa y reconoce la diversidad de tradiciones como un factor positivo en la creación de un área común de educación superior.

Tutoría	Período de instrucción realizado por un tutor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases.
Tutorías	Puede entenderse como una modalidad organizativa de la enseñanza universitaria en la que se establece una relación personalizada de ayuda en el proceso formativo entre un facilitador o tutor, habitualmente un profesor, y uno o varios estudiantes.
Tutoría grupal	Cuando son unos pocos estudiantes, normalmente entre 4 y 8, los que son tutelados en grupo a lo largo de un periodo de tiempo determinado. El tutor debe ser competente en la entrevista grupal y en dinámica de pequeños grupos.
Tutoría individual	Cuando el tutelado es un solo estudiante. En la tutoría individual presencial el tutor se vale de la entrevista cara a cara para establecer la relación de trabajo con el estudiante.
UDL Universal design learning	El diseño universal de aprendizaje (DUA) es un paradigma que dirige sus acciones al desarrollo de productos y entornos de fácil acceso para el mayor número de personas posible, sin la necesidad de adaptarlos o rediseñarlos de una forma especial. Se basa en tres principios, el qué, el cómo y el por qué del aprendizaje.
Unidad o módulo del curso	Unidad de aprendizaje independiente, formalmente estructurada, con unos resultados de aprendizaje y criterios de evaluación explícitos y coherentes.
Wiki	Aplicación web que permite a los usuarios añadir y editar contenidos de manera colectiva.

Referencias bibliográficas

Adell, J., & Castañeda, L. (2010). Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje. In R. Roig Vila & M. Fiorucci (Eds.), *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas.* *Stumenti di ricerca per l'innovazioni e la qualità in ámbito educativo. La Technologie dell'informazione e della Comunicaciones e l'interculturalità nella scuola.* Alcoy, Spain: Marfil – Roma TRE Università degli studi.

Aguaded Gómez, J. (2013). La revolución MOOCs, ¿una nueva educación desde el paradigma tecnológico? *Comunicar*, 41, 7-8. <http://dx.doi.org/10.3916/C41-2013-a1>

Aguaded Ramírez, E. M.; Rodríguez Cárdenas, A.J. y Dueñas Comino, B. (2008). La importancia de las redes sociales en el desarrollo de competencias de Ciudadanía Intercultural de las familias de origen inmigrante y autóctonos. *Portularia*, 8 (1), 153-167.

Agut Nieto, S.; Peris Pichastor, R.; Grandío Botella, A. y Lozano Nomdedeu, F. A. (2011). Presencia social en entornos virtuales de aprendizaje: Adaptación al español de la Networked Minds Social Presence Measure. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 43 (2), 279-288.

Akhtar, N., Javed, H., and Sengar, G. (2013). Analysis of facebook social network.

Alario-Hoyos, C., Pérez-Sanagustín, M., Delgado-Kloos, C., Parada, H. A., Muñoz-Organero, M., & Rodríguez-de-las-Heras, A. (2013). Analysing the Impact of Built-In and External Social Tools in a MOOC on Educational Technologies. In D. Hernández-Leo, T. Ley, R. Klamma, & A. Harrer (Eds.), *Scaling up Learning for Sustained Impact. 8th European Conference, on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2013, Paphos, Cyprus, September 17-21, 2013. Proceedings (Vol. 8095, pp. 5-18).* Berlin Heidelberg: Springer.

Alba, C.; Sánchez, J. M. y Zubillaga, A. (2014). *Diseño Universal para el Aprendizaje. Pautas para su introducción en el currículo.* Madrid: Edelvives.

Alba, C.; Sánchez, J. M. y Zubillaga, A. (2014). *Diseño Universal para el Aprendizaje. Pautas para su introducción en el currículo.* Madrid: Edelvives.

Alexander, C., Ishikawa, S., & Silverstein, M. (1977). *A Pattern Language. Towns, Buildings, Construction.* New York, NY, USA: Oxford University Press.

Alier Forment, M., Casany Guerrero, M. J., Conde González, M. Á., García-Peñalvo, F. J., & Severance, C. (2010). Interoperability for LMS: the missing piece to become the common place for e-learning innovation. *International Journal of Knowledge and Learning (IJKL)*, 6(2/3), 130-141. <http://dx.doi.org/10.1504/IJKL.2010.034749>

Allison, C., & Miller, A. (2012). Open virtual worlds for open learning. St. Andrews, UK: Higher Education Academy.

Ally, M. (2004). Foundations of educational theory for online learning. *Theory and Practice of Online Learning*, 2, 15–44. retrieved from http://cde.athabasca.ca/online_book/ch1.html

Alvarez, C. y San Fabián, J. L. (2012). La elección del estudio de caso en la investigación cualitativa. *Gazeta de Antropología*, 28, 1-12. http://www.ugr.es/~pwlac/G28_14Carmen_Alvarez-JoseLuis_SanFabian.pdf

Anderson, T. (2008). Toward a theory of online learning. In T. Anderson (Ed.), *Theory and practice of online learning* (2nd ed., pp. 45-74). Edmonton, AB, Canada: AU Press, Athabasca University.

Anderson, T. (2009). A rose by any other name: Still distance education – a response to D. R. Garrison implications of online and blended learning for the conceptual development and practice of distance education. *International Journal of E-Learning & Distance Education*, 23(3), 111–116. retrieved from <http://ijede.ca/index.php/jde/article/view/653/981>

Anderson, T., & Dron, J. (2011). Three generations of distance education pedagogy. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(3), 80-97. Attwell, G. (2007). *The Personal Learning Environments - The future of eLearning?* *eLearning Papers*, 2(1).

Aparici, R. (2010). *Conectados en el Ciberespacio*. Madrid: UNED.

Área Moreira, M. (2008). La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. *Investigación en la Escuela*, 64, 5-17.

Arnold, Kimberley E, & Pistilli, Matthew. (2012). Course Signals at Purdue: Using Learning Analytics To Increase Student Success. Paper presented at the LAK12: 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge (30 April - 2 May), Vancouver, Canada. La universidad de Pardue está en Indiana, EEUU.

Arnold, M., y Osorio, F. (1998). Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas. *Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*, 3, 40-49.

Azevedo, R. (1993). *A Meta-analysis on the Effects of Computer-presented Feedback on Learning from Computer-based Instruction*. Concordia University. retrieved from http://archive.org/details/eriC_eD385235

Baker, S. C., Wentz, R. K., & Woods, M. M. (2009). Using Virtual Worlds in Education: Second Life® as an Educational Tool. *Teaching of Psychology*, 36(1), 59-64. <http://dx.doi.org/10.1080/00986280802529079>

-
- Bakharia A, Dawson S. (2011).** SNAPP: a bird's-eye view of temporal participant interaction. In: Proceedings of the 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge. Vancouver, British Columbia, Canada; 2011, 168–173.
- Barker, T. (2011).** an automated individual Feedback and Marking System: an empirical Study. *Electronic Journal of E-Learning*, 9(1), 1–14. retrieved from www.ejel.org/issue/download.html?idarticle=163
- Barriuso Ruiz, C. (2009).** Las redes sociales y la protección de datos hoy. Anuario Facultad de Derecho – Universidad de Alcalá II, 301-338.
- Bastian, M., Heymann, S. and Jacomy, M. Gephi. (2009).** An open source software for exploring and manipulating networks. International AAAI Conference on Weblogs and Social Media (ICWSM), 2009.
- Bates, T. (2012).** What's right and what's wrong about Coursera-style MOOCs. <http://www.tonybates.ca/2012/08/05/whats-right-and-whats-wrong-about-coursera-style-moocs/>
- Beard, L., Wilson, K., Morra, D., & Keelan, J. (2009).** A Survey of Health-Related Activities on Second Life. *Journal of Medical Internet Research*, 11(2), e17. <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.1192>
- Belanger, Y., & Thornton, J. (2013).** Bioelectricity: A Quantitative Approach. Duke University's First MOOC: Duke University.
- Berlanga, A. J., & García-Peñalvo, F. J. (2004).** Towards semantic metadata for learning elements.
- Berlanga, A. J., & García-Peñalvo, F. J. (2005).** IMS LD reusable elements for adaptive learning designs. *Journal of Interactive Media in Education*, 11. <http://dx.doi.org/10.5334/2005-11>
- Berlanga, A. J., & García-Peñalvo, F. J. (2008).** Learning Design in Adaptive Educational Hypermedia Systems. *Journal of Universal Computer Science*, 14(22), 3627-3647
- Berlanga, A. J., García-Peñalvo, F. J., & Carabias, J. (2006).** Authoring adaptive learning designs using IMS LD. In V. Wade, H. Ashman, & B. Smyth (Eds.), *Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems, Proceedings* (Vol. 4018, pp. 31-40). Berlin: Springer Verlag. http://dx.doi.org/10.1007/11768012_5
- Bernard, R. M., Abrami, P. C., Borokhovski, E., Wade, C. A., Tamim, R. M., Surkes, M. A., & Bethel, E. C. (2009).** A Meta-analysis of Three Types of interaction Treatments in Distance education. *Review of Educational Research*, 79(3), 1243–1289. doi:10.3102/0034654309333844
-

Berthelemy, M. (2013). Definition of a learning ecosystem. <http://www.learningconversations.co.uk/main/index.php/2010/01/10/the-characteristics-of-a-learning-ecosystem?blog=5>

Bhardwaj, B. K., & Pal, S. (2012). Data Mining: A prediction for performance improvement using classification. *International Journal of Computer Science and Information Security*, abs/1203.3832(4), 51-56.

Bienkowski, M., Feng, M., & Means, B. (2012). Enhancing Teaching and Learning Through Educational Data Mining and Learning Analytics: An Issue Brief. In O. o. E. Technology (Ed.), <http://www.ed.gov/technology> (U.S. Department of Education ed.): U.S. Department of Education Office of Educational Technology.

Bonguey, S.B. (2012). **Evaluating Learning Management System (LMS) –facilitated** Delivery of Universal Design for Learning (UDL). Dissertation Abstracts. Obtenido 11 Marzo 2015, desde University Digital Conservancy Web http://conservancy.umn.edu/bitstream/handle/11299/126009/BryansBongey_umn_0130E_12657.pdf

Borgatti, S.P., Everett, M. G., Freeman, L.C. (2002). “Ucinet for Windows: Software for social network analysis”. Analytic Technologies, 2002.

Borokhovski, E., Tamim, R., Bernard, R. M., Abrami, P. C., & Sokolovskaya, A. (2012). Are contextual and designed student–student interaction treatments equally effective in distance education? *Distance Education*, 33(3), 311–329. doi:10.1080/01587919.2012.723162

Boyd, D. M. (2009). Living and Learning with Social Media. Penn State Symposium for Teaching and Learning with Technology. State College, <http://www.danah.org/papers/talks/PennState2009.html>

Bromham, L., & Oprandi, P. (2006). Evolution online: using a virtual learning environment to develop active learning in undergraduates. *Journal of Biological Education*, 41(1), 21-25.

Brown, M. (2011). Learning analytics: The Coming Third Wave: ELI Briefs, EDUCAUSE Learning Initiative (ELI).

Brown, M. (2012). Learning Analytics: Moving from Concept to Practice. ELI Briefs, EDUCAUSE Learning Initiative (ELI). Retrieved from <http://www.educause.edu/eli> website: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELIB1203.pdf>.

Brusilovsky, P. (2000). Adaptive Hypermedia: From Intelligent Tutoring Systems to Web-Based Education Intelligent Tutoring Systems. 5th International Conference, ITS

2000 Montréal, Canada, June 19–23, 2000 Proceedings (pp. 1-7). Berlin, Heidelberg: Springer. <http://dx.doi.org/10.1007/3-540-44595-1>

Brusilovsky, P. (2001). Adaptive Hypermedia, en User Modeling and User-Adapted Interaction. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 11(1-2), 87-110. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1011143116306>

Bryson, J. (2003). Universal Instructional Design in Postsecondary Settings. An Implementation Guide. Obtenido 27 Abril 2015, desde Legislative Assembly of Ontario Web site: <http://www.ontla.on.ca/library/repository/mon/8000/243213.pdf>

Buckingham Shum, S. and Ferguson, R. (2011). Social Learning Analytics. Technical Report KMI-11-01, Knowledge Media Institute, The Open University, UK.

Burgstahler, S. (2011). Universal Design: Implications for Computing Education. *ACM Transactions on Computing Education*, 11 (3), 1-17.

Burgstahler, S. (2012a). Universal Design of Instruction (UDI): Definition, Principles, Guidelines and Examples. Obtenido 25 Abril 2015 desde University of Washington, Center for Universal Design in Education (CUDE) Web site: <http://www.washington.edu/doit/Brochures/Academics/instruction.html>

Burgstahler, S. (2012b). Universal Design in Education: Principles and Applications. Obtenido 25 Abril 2015 desde University of Washington, Center for Universal Design in Education(CUDE). http://www.washington.edu/doit/Brochures/Academics/ud_edu.html

Burt, R. (1978). ‘Applied network analysis: An overview’, *Sociological Methods Research* 7(2):123-130.

Cabero, J. (2000). Las nuevas tecnologías y las transformaciones de las instituciones educativas. En Lorenzo, M. y colaboradores (Coords.), *Las organizaciones educativas en la sociedad neoliberal* (pp. 463-493). Granada: Grupo Editorial Universitario.

Cabero, J. (2003). La galaxia digital y la educación: los nuevos entornos de aprendizaje. En J. I. Aguaded (Dir.). *Luces en el laberinto audiovisual*. Huelva: Comunicar, Grupo Ágora Digital y Universidad de Huelva. 102-121.

Canela López, M. (2009). Educación y Redes Sociales. Los posibles caminos en la inserción y permanencia de sujetos vulnerables en micro-emprendimientos agrarios. *KAIROS. Revista de Temas Sociales*, 24. Recuperado de <http://www.revistakairos.org>.

Carmona, E., Gallego, L., y Muñoz, A. (2008). El dashboard digital del docente.

Carmona, E., Nieto, W., y Rubio-Royo, E. (2005). Entorno web del trabajador del conocimiento adecuado a las necesidades de organizaciones intensivas del conocimiento: Caso centros i+d+i. *RIED*, 8, 233-252.

Carrington, P. J., Scott, J. and Wasserman, S. (eds.) (2005). *Models and Methods in Social Network Analysis. (Structural Analysis in Social Science)*. Cambridge: Cambridge University Press.

Carroll, C., Booth, A., Papaioannou, D., Sutton, A., & Wong, R. (2009). UK health-care professionals' experience of on-line learning techniques: a systematic review of qualitative data. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 29(4), 235–241. doi:10.1002/chp.20041

Casany, M. J., Alier, M., Mayol, E., J., P., Galanis, N., García-Peñalvo, F. J., & Conde, M. Á. (2012). Moodbile: A Framework to Integrate m-Learning Applications with the LMS. *Journal of Research and Practice in Information Technology (JRPIT)*, 44(2), 129-149.

Casquero, O. (2013). PLE: Una perspectiva tecnológica. In L. Castañeda & J. Adell (Eds.), *Entornos personalizados de aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red* (pp. 71-84). Alicante: España: Marfil.

CAST (Center for Applied Special Technology) (2011). Universal Design for Learning Guidelines. Version 2.0. Wakefield, MA: Author. Traducción al español versión 2.0 (2013): Alba, C.; Sánchez, P.; Sánchez, J. M. y Zubillaga, A. Pautas sobre el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Texto completo (Versión 2.0). Obtenido 10 Febrero 2015 desde National Center on Universal Design for Learning Web site:
http://www.udlcenter.org/sites/udlcenter.org/files/UDL_Guidelines_v2.0-full_espanol.docx

Castaño Garrido, C., Maiz, I., & Garay Ruiz, U. (2015). Diseño, motivación y rendimiento en un curso MOOC cooperativo. *Comunicar*, 44, 19-26. <http://dx.doi.org/10.3916/C44-2015-02>

Castellana, M. y Sala, I. (2006). *Estudiantes con discapacidad en la universidad: cómo atender esta diversidad en el aula*. Barcelona: Ramon Llull.

Castells, M. (2002). *La era de la información. Vol. I: La Sociedad Red*. México: Siglo XXI Editores.

Centro de Nuevas Iniciativas. (2008). *El conocimiento libre y los recursos educativos abiertos*. Extremadura, España: Junta de Extremadura.

Chang, E., & West, M. (2006). Digital Ecosystems A Next Generation of the Collaborative Environment. In G. Kotsis, D. Taniar, E. Pardede, & I. K. Ibrahim

(Eds.), Proceedings of iiWAS'2006 - The Eighth International Conference on Information Integration and Web-based Applications Services, 4-6 December 2006, Yogyakarta, Indonesia (pp. 3-24): Austrian Computer Society.

Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *Journal: Int. J. of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 318 - 331. doi: 10.1504/IJTEL.2012.051815.

Chen, W., & Chang, E. (2007). Exploring a Digital Ecosystem Conceptual Model and Its Simulation Prototype Proceedings of IEEE International Symposium on Industrial Electronics, 2007 (ISIE 2007) (pp. 2933 - 2938): IEEE.

Cheng, L. (2013). A Resource Manual for Community College Faculty to Support Students with Learning Disabilities. Dissertation Abstracts. Obtenido 11 Marzo 2015.

Chiappe Laverde, A., Hine, N., & Martínez Silva, J. A. (2015). Literatura y práctica: una revisión crítica acerca de los MOOC. *Comunicar*, 44, 09-18. <http://dx.doi.org/10.3916/C44-2015>

Clardy, A. (2009). Distant, on-line education: effects, principles and practices. *ERIC Document ED506182*. retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=eD506182>

Clardy, A. (2009). Distant, On-line education: effects, Principles and Practices. *Online Submission, Retrieved from ERIC Database*. retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/eD506182.pdf>

Clark, D. (2013). MOOCs: taxonomy of 8 types of MOOC. <http://donaldclarkplanb.blogspot.com.es/2013/04/moocs-taxonomy-of-8-types-of-mooc.html>

Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2011). E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. San Francisco, USA: Pfeiffer. <http://dx.doi.org/10.1002/9781118255971>

Clark, R. E. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research*, 53(4), 445–459. doi: 10.3102/00346543053004445

Collis, B. (1996). Tele-learning in a digital world. The future of distance learning. London, UK: International Thomson Computer Press.

Company i Franquesa, F.J. (2005). El Espacio Europeo de Educación Superior; un ejemplo de cómo se construye Europa.

Conde, M. Á., García-Peñalvo, F. J., Alier, M., Casany, M. J., & Piguillem, J. (2013). Mobile devices applied to Computer Science subjects to consume institutional functionalities through a Personal Learning Environment. *International Journal of Engineering Education (IJEE)*, 29(3), 610-619

Conde, M. Á., García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Alier, M., Casany, M. J., & Piguillem, J. (2014). An evolving Learning Management System for new educational environments using 2.0 tools. *Interactive Learning Environments*, 22(2), 188-204. <http://dx.doi.org/10.1080/10494820.2012.74>

Conde, M. Á., Muñoz, C., & García-Peñalvo, F. J. (2008). mLearning, the First Step in the Learning Process Revolution. *mLearning, the First Step in the Learning Process Revolution*, 2(4), 61-63.

Conole, G. (2013a). Designing for learning in an open world. New York, NY, USA: Springer. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4419-8517-0>

Conole, G. (2013b). Digital identity and presence in the social milieu. Paper presented at the Pelicon conference, 2013, 10-12th April, Plymouth.

Conole, G. (2013c). Los MOOCs como tecnologías disruptivas: estrategias para mejorar la experiencia de aprendizaje y la calidad de los MOOCs. *Campus Virtuales. Revista Científica Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 2(2), 16-28.

Conole, G. (2014). Reviewing the trajectories of e-learning. <http://e4innovation.com/?p=791>

Conole, G., & Alevizou, P. (2010). A literature review of the use of Web 2.0 tools in Higher Education. Retrieved January 8th, 2015, https://www.heacademy.ac.uk/sites/default/files/Conole_Alevizou_2010.pdf

Cook, D. A., & Steinert, Y. (2013). Online learning for faculty development: a review of the literature. *Medical Teacher*, 35(11), 930 – 937. doi: 10.3109/0142159X.2013.827328

Cook, D. A., Garside, S., Levinson, A. J., Dupras, D. M., & Montori, V. M. (2010). What do we mean by web-based learning? a systematic review of the variability of interventions. *Medical Education*, 44(8), 765–774. doi:10.1111/j.1365-2923.2010.03723.x

Corbett, A. T., Koedinger, K. R., & Anderson, J. R. (1997). Intelligent Tutoring Systems. In M. Helander, T. K. Landauer, & P. Prabhu (Eds.), *Handbook of Human-Computer Interaction* (2nd ed., pp. 849- 874). Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science.

Csardi G. and Nepusz.T. (2006). The igraph software package for complex network research. *InterJournal*, page 1695.

CUD (The Center for Universal Design) (1997). The principles of Universal Design. Versión 2.0. Obtenido 23 Febrero 2015, desde North Carolina State University, The

Center for Universal Design. Website:

http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udprinciplestext.htm

Dabbagh, N. (2007). The online learner: Characteristics and pedagogical implications. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education [Online Serial]*, 7(3), 217–226. Retrieved from <http://www.citejournal.org/vol7/iss3/general/article1.cfm>

Daniel, J. (2012). Making Sense of MOOCs: Musings in a Maze of Myth, Paradox and Possibility. *Journal of Interactive Media in Education*, 2012(3). <http://dx.doi.org/10.5334/201>

Darabi, A., Liang, X., Suryavanshi, R., & Yurekli, H. (2013). Effectiveness of Online Discussion Strategies: a meta-analysis. *American Journal of Distance Education*, 27(4), 228–241. doi:10.1080/08923647.2013.837651

Dawkins, R., y Krebs, S. (1978). Animal signals: information or manipulation? *Behavioural Ecology: an Evolutionary Approach*, 282-309.

De Haro, J.J. (2008). Las redes sociales en educación. <http://jjdeharo.blogspot.com.es/2008/11/la-redes-sociales-en-educacin.html>

De Haro, J.J. (2010). Redes Sociales en Educación. <http://www.chaval.es/chavales/sites/default/files/editor/05cap-redes-sociales-para-la-educacion.pdf>

De Haro, J.J. (2010). Las redes sociales en educación. Recuperado de <http://jjdeharo.blogspot.com.es/2008/11/la-redes-sociales-en-educacin.html>.

De Liddo, A., Buckingham Shum, S., Quinto, I., Bachler, M., & Cannavacciuolo, L. (2011). Discourse-centric learning analytics. Paper presented at the LAK 2011: 1st International Conference on Learning Analytics & Knowledge, Banff, Alberta. <http://oro.open.ac.uk/25829/>.

Díaz Gandasegui, V. (2011). Mitos y realidades de las redes sociales. *Prisma Social*, 6. Fernández Palomares, F. (2003). *Sociología de la Educación*. Madrid: Pearson.

Diaz, V., & Brown, M. (2012). Learning Analytics A Report on the ELI Focus Session. ELI White Papers, EDUCAUSE Learning Initiative (ELI), 2. Retrieved from <http://www.educause.edu/library/resources/learning-analytics-report-eli-focus-session>.

Díez, E. y Sánchez, S. (2015). Diseño universal para el aprendizaje como metodología docente para atender a la diversidad en la universidad. *Aula Abierta* (2015). Obtenido 25 abril 2015, desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aula.2014.12.002>

Downes, S. (2005). E-learning 2.0. *eLearn Magazine*(October).

Downes, S. (2012a). Connectivism and Connective Knowledge. Essays on meaning and learning networks. <http://www.downes.ca>.

Downes, S. (2012b). E-Learning generations.

Downes, S. (2013). Week 2: The Quality of Massive Open Online Courses. <http://mooc.efquel.org/week-2-the-quality-of-massive-open-online-courses-by-stephen-downes/>

Doyle, T. y Dawson, T. (2004). Universal Instructional Design. Creating an Accesible Curriculum. Obtenido 25 Abril 2015, desde University of Toronto at Scarborough.

<http://www.utsch.utoronto.ca/technology/sites/utsch.utoronto.ca.technology/files/resource-files/uidbook.pdf>

EducaDUA. (2012). Web de investigación universitaria sobre Diseño Universal para el Aprendizaje. www.educadua.es Edyburn, D. L. (2010). Would you recognize Universal Design for Learning if you saw it? Ten propositions for new directions for the second decade of UDL. *Learning Disability Quarterly*, 33(1), 33-41. Educaweb.com.

<http://www.educaweb.com/EducaNews/interface/asp/web/NoticiesMostrar.asp?NoticiaID=406&SeccioID=639>

Edybrun, D. (2014). Assistive Technology Devices. Published Online: 7 FEB 2014. DOI: 10.1002/9781118660584.es0202.

Elias, T. (2011). Learning Analytics: Definitions, Processes and Potential.

Faber, J.M., Visscher, A.J. (2014). (DSMS) usage results, in comparison to other Digital student monitoring systems interventions aimed at small groups of pupils, in a positive and relatively large impact on learning outcomes. *Digitale leerlingvolgsystemen: en review van de effecten op leerprestaties*, Universiteit Twente http://www.kennisnet.nl/uploads/tx_kncontentelements/Digitale_leerlingvolgsystemen_Kennisnet_eindversie_20022014.pdf

Farajollahi, M., & Moenikia, M. (2011). The effect of computer-based learning on distance learners self regulated learning strategies.

Ferguson, R. (2012). Learning analytics: Drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 304–317. <http://dx.doi.org/10.1504/IJTEL.2012.051816>

Ferguson, R. (2012). Learning analytics: drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 304-317.

Ferguson, R., & Buckingham Shum, S. (2011). Learning analytics to identify exploratory dialogue within synchronous text chat. Paper presented at the LAK 2011: 1st International Conference on Learning Analytics & Knowledge, Banff, Alberta. <http://oro.open.ac.uk/28955/>.

Ferguson, R., & Buckingham Shum, S. (2012b). Social learning analytics: five approaches. Paper presented at the Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge, Vancouver, British Columbia, Canada.

Ferguson, Rebecca (2012). Learning analytics: drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6) pp. 304–317.

Ferguson, Rebecca; Cooper, Adam; Drachsler, Hendrik; Kismihir; Boyer, Anne; Tammets, Kairit and Martz Mon Alejandra (2015). Learning analytics: European perspectives. In: 5th International Learning Analytics & Knowledge Conference (LAK15), 16-20 March 2015, Poughkeepsie, NY, USA, ACM.

Fidalgo Blanco, Á, Sein-Echaluce Lacleta, M. L., Borrás Gené, O., & García-Peñalvo, F. J. (2014). Educación en abierto: Integración de un MOOC con una asignatura académica. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 15(3), 233-255.

Fidalgo Blanco, Á., García-Peñalvo, F. J., & Sein-Echaluce Lacleta, M. L. (2013). A methodology proposal for developing adaptive cMOOC. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystem for Enhancing Multiculturality (TEEM'13)* (pp. 553-558). New York, NY, USA: ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/2536536.2536621>

Fidalgo Blanco, Á., Sein-Echaluce Lacleta, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2013). MOOC cooperativo. Una integración entre cMOOC y xMOOC. In Á. Fidalgo Blanco & M. L. Sein-Echaluce Lacleta (Eds.), *Actas del II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC)* (pp. 481-486). Madrid, Spain: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.

Fidalgo Blanco, Á., Sein-Echaluce Lacleta, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2015). Methodological Approach and Technological Framework to break the current limitations of MOOC model. *Journal of Universal Computer Science*, In Press.

Fidalgo, A. (2012). LEARNING ANALYTICS (Analíticas de Aprendizaje). Qué, cómo y para qué. <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2012/11/10/>.

Fournier, H., Kop, R., & Durand, G. (2014). Challenges to research in MOOCs. *Journal of Online Learning & Teaching*, 10(1), 1–15. retrieved from http://jolt.merlot.org/vol10no1/fournier_0314.pdf

Freeman, L. (2004). The development of social network analysis: A study in the sociology of science. Vancouver, BC/North Charleston, SC: Empirical Press/BookSurge.

Fritz, J. (2011). Classroom walls that talk: Using online course activity data of successful students to raise self-awareness of underperforming peers, *The Internet and Higher Education*, 14 (2), 89-97.

García, E., Romero, C., Ventura, S., de Castro, C., & Calders, T. (2010). Association Rule Mining in Learning Management Systems *Handbook of Educational Data Mining* (pp. 93-106): CRC Press.

García, M. Á., González, V. y Ramos, C. (2010). Modelos de interacción en entornos virtuales de aprendizaje. *Tonos. Revista electrónica de estudios filológicos*, XIX.

García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2013). The evolution of the technological ecosystems: An architectural proposal to enhancing learning processes. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13)* (Salamanca, Spain, November 14-15, 2013) (pp. 565-571). New York, NY, USA: ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/2536536.2536623>

García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2014a). Knowledge Management Ecosystem based on Drupal Platform for Promoting the Collaboration between Public Administrations. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'14)* (Salamanca, Spain, October 1-3, 2014) (pp. 619-624). New York, NY, USA: ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/2669711.2669964>

García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2014b). Patrón arquitectónico para la definición de ecosistemas de eLearning basados en desarrollos open source. In J. L. Sierra Rodríguez, J. M. Doderó Beardo, & D. Burgos (Eds.), *Actas del XVI Simposio Internacional de Informática Educativa (SIIE'14)*. Acceso masivo y universal para un aprendizaje a lo largo de la vida (Logroño, La Rioja, España, 12-14 de noviembre, 2014) (pp. 137-142)

García-Peñalvo, F. J. (2002). Software Educativo: Evolución y Tendencias. *Aula. Revista de Enseñanza e Investigación Educativa*, 14, 19-29.

García-Peñalvo, F. J. (2005). Estado actual de los sistemas E-Learning. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 6(2)

García-Peñalvo, F. J. (2008). *Advances in E-Learning: Experiences and Methodologies*. Hershey, PA, USA: Information Science Reference (formerly Idea Group Reference). <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-59904-756-0>

García-Peñalvo, F. J. (2014). Adaptatividad y Learning Analytics: Sinergias para el futuro de la formación on- line. Retrieved January 8th, 2015, <http://gredos.usal.es/jspui/handle/10366/125105>

García-Peñalvo, F. J., & García Carrasco, J. (2002). Los espacios virtuales educativos en el ámbito de Internet: Un refuerzo a la formación tradicional. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 3.

García-Peñalvo, F. J., Alier, M., & Lytras, M. D. (2012). Some Reflections about Service Oriented Architectures, Cloud Computing Applications, Services and Interoperability J.UCS Special Issue. *Journal of Universal Computer Science*, 18(11), 1405-14

García-Peñalvo, F. J., Berlanga, A. J., Moreno, M. N., García-Carrasco, J., & Carabias, J. (2004). HyCo - An authoring tool to create semantic learning objects for Web-based e-learning systems. In N. Koch, P. Fraternali, & M. Wirsing (Eds.), *Web Engineering, Proceedings* (Vol. 3140, pp. 344-348. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-27834-4_42

García-Peñalvo, F. J., Colomo-Palacios, R., & Lytras, M. D. (2012). Informal learning in work environments: training with the Social Web in the workplace. *Behaviour & Information Technology*, 31(8), 753-755. <http://dx.doi.org/10.1080/0144929X.2012.661548>

García-Peñalvo, F. J., Conde, M. Á., Alier, M., & Casany, M. J. (2011). Opening Learning Management Systems to Personal Learning Environments. *Journal of Universal Computer Science*, 17(9), 1222-1240. <http://dx.doi.org/10.3217/jucs-017-09-1222>

García-Peñalvo, F. J., Cruz-Benito, J., & Therón, R. (2014). Visualización y Análisis de Datos en Mundos Virtuales Educativos: Comprendiendo la interacción de los usuarios en los entornos 3D. *ReVisión*, 7(2), 46-59.

García-Peñalvo, F. J., Cruz-Benito, J., Maderuelo, C., Pérez-Blanco, J. S., & Martín-Suárez, A. (2014). Usalpharma: A cloud-based architecture to support Quality Assurance training processes in health area using Virtual Worlds. *The Scientific World Journal*, 2014. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/659364>

García-Peñalvo, F. J., Fidalgo Blanco, Á. & Sein-Echaluce Lacleta, M. L. (2014). Tendencias en los MOOCs. Retrieved January 6th, 2014, <http://gredos.usal.es/jspui/handle/10366/125093>

García-Peñalvo, F. J., García de Figuerola, C., & Merlo, J. A. (2010a). Open knowledge management in higher education. *Online Information Review*, 34(4), 517-519.

García-Peñalvo, F. J., García de Figuerola, C., & Merlo, J. A. (2010b). Open knowledge: Challenges and facts. *Online Information Review*, 34(4), 520-539. <http://dx.doi.org/10.1108/14684521011072963>

Garrison, D. R. (2011). *E-learning in the 21st century: A framework for research and practice*. Taylor & Francis. ISBN 9780203166093

Gašević, D., Adescope, O., Joksimović, S., & Kovanović, V. (2015). Externally facilitated regulation Scaffolding and role assignment to develop cognitive Presence in asynchronous online Discussions. *The Internet and Higher Education*, 24, 53–65. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.09.006>

Gikandi, J. W., Morrow, D., & Davis, N. E. (2011). Online formative assessment in higher education: a review of the literature. *Computers & Education*, 57(4), 2333 – 2351. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.004>

Gómez García, M., Ruíz Palmero, J., & Sánchez Rodríguez, J. (2015). Aprendizaje social en red. Las redes digitales en la formación universitaria. EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC, 4(2), 71-87.

Gómez, D. A., Therón, R., & García-Peñalvo, F. J. (2009). Semantic Spiral Timelines Used as Support for e-Learning. *Journal of Universal Computer Science*, 15(7), 1526-1545. <http://dx.doi.org/10.3217/jucs-015-07-1526>

Gómez, M. Y Solís, J. I. (2010). Ser padres en un mundo digital. Madrid: Anaya Multimedia.

Gómez-Aguilar, Diego-Alonso; García-Peñalvo, Francisco-José; Therón, Roberto (2014). Analítica visual en e-learning. *El profesional de la información*, mayo-junio, v. 23, n. 3, pp. 236-245.

Govaerts, S., Verbert, K., Duval, E., & Pardo, A. (2012). The student activity meter for awareness and self-reflection. Paper presented at the CHI '12 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, Austin, Texas, USA.

Govaerts, S., Verbert, K., Klerkx, J., & Duval, E. (2010). Visualizing Activities for Self-reflection and Awareness. In X. Luo, M. Spaniol, L. Wang, Q. Li, W. Nejdl, & W. Zhang (Eds.), *Advances in Web-Based Learning – ICWL 2010* (Vol. 6483, pp. 91-100): Springer Berlin Heidelberg.

Greller, W., & Drachsler, H. (2012). Translating Learning into Numbers: A Generic Framework for Learning Analytics. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(3), 42–57.

Gros, B., Lara, P., García, I., Mas, X., López, J., Maniega, D., & Martínez, T. (2009). El modelo educativo de la UOC. Evolución y perspectivas (2nd ed.). Barcelona: Spain: Universitat Oberta de Catalun

Gross, R. y Acquisti, A. (2005). Information Revelation and Privacy in Online Social Networks. Presentado en Workshop on Privacy in the Electronic Society. Alexandria: ACM Press.

Guàrdia, L., Maina, M., & Sangrà, A. (2013). MOOC Design Principles. A Pedagogical Approach from the Learner's Perspective. *eLearning Papers*, 33.

Han, J., & Kamber, M. (2006). Data Mining: Concepts and Techniques: Morgan Kaufmann Publishers Inc.

Harasim, L. (2000). Shift happens: Online education as a new paradigm in learning. *The Internet and Higher Education*, 3(1-2), 41-61. doi:10.1016/S1096-7516(00)00032-4

Harle, J. (2008). Commonwealth libraries: Changing roles and new opportunities: Association of Commonwealth Universities.

Hattie, J. (2009). Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement. Londres: Routledge.

Herrera Echeverri, H. (2009). Investigación sobre redes sociales y emprendimiento: revisión de la literatura y agenda futura. *Innovar*, 19 (33), 19-33.

Hirsch, B., & Ng, J. W. P. (2011). Education beyond the cloud: Anytime-anywhere learning in a smart campus environment Proceedings of 2011 International Conference for Internet Technology and Secured Transactions (ICITST) (pp. 718 - 723): IEEE

Hoobs, R. (2011). Digital and media literacy: Connecting culture and classroom. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

<http://halfanhour.blogspot.be/2012/02/e-learning-generations.html>

IAB SPAIN RESEARCH (2013). IV Estudio Anual Redes Sociales. <http://www.iabspain.net>

Illanas, A., & Llorens, F. (2011). Los retos Web 2.0 de cara al EEES. In C. Suarez-Guerrero & F. J. García-Peñalvo (Eds.), *Universidad y Desarrollo Social de la Web* (pp. 13-34): Editandum.

Illanas, A., Llorens, F., Molina, R., Gallego, F., Compañ, P., Satorre, R., & Villagrà, C. (2014). ¿Puede un videojuego ayudarnos a predecir los resultados de aprendizaje? Paper presented at the I Congreso de la Sociedad Española para las Ciencias del Videojuego, Barcelona, Spain.

In Proceedings - 5th International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks, CICN 2013, pages 451-454. IEEE, 2013. ISBN 9780768550695. doi: 10.1109/CICN.2013.99.

Ingram, B. D. (2000). Scholarly rhetoric in digital media (or: Now that we have the technology, what do we do with it?). *Journal of Interactive Media in Education*, 3(3). <http://dx.doi.org/10.5334/2000-3>

International Telecommunication Union. (2014). The World in 2014: ICT Facts and Figures. <http://www.itu.int/en/ITU/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2014-e.pdf>

Jain (Eds.), Smart Digital Futures (2014). *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications* (Vol. 262, pp. 706-715): IOS Press.

Jiménez, T. C.; Graf, V. L. y Rose, E. (2007). Gaining Access to General Education: The Promise of Universal Design for Learning. *Issues in Teacher Education*, 16(2), 41-54.

John Palfrey and Urs Gasser. (2008). *Born Digital: Understanding the First Generation of Digital Natives*, Basic Books.

Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., & Haywood, K. (2011). Horizon Report: 2011 Higher Education Edition. In T. N. M. C. (NMC) (Ed.), (Vol. ISBN 978-0-9828290-5-9). Austin, Texas: NMC, New Media Consortium.

Jordan, K. (2013). MOOC Completion Rates: The Data. Retrieved August 26, 2013, from <http://www.katyjordan.com/MOOCproject>

Jovanovic J, Gasevic D, Brooks C, Devedzic V, Hatala M.(2007). LOCO-Analyst: a tool for raising teacher's awareness in online learning environments. In: Euro-pean Conference on Technology-Enhanced Learning. Crete, Greece; 2007, 112-126.

Juan A, Daradoumis T, Faulin J, Xhafa F (2009). SAMOS: a model for monitoring students' and groups' activities in collaborative e-learning.

Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*: Wiley.

Kay, J., Reimann, P., Diebold, E., & Kummerfeld, B. (2013). MOOCs: So Many Learners, So Much Potential...*IEEE Intelligent Systems*, 28(3), 70-77. <http://dx.doi.org/10.1109/MIS.2013.66>

Keim, D. A., Mansmann, F., & Thomas, J. (2010). Visual analytics: how much visualization and how much analytics? *SIGKDD Explor. Newsl*, 11(2), 5-8. doi: 10.1145/1809400.1809403.

Keim, D., Andrienko, G., Fekete, J., Görg, C., Kohlhammer, J., & Melançon, G. (2008). Visual analytics: Definition, process, and challenges. In A. Kerren, J. Stasko, J. Fekete, & C. North (Eds.), *Information visualization* (pp. 154-175). Berlin, Heidelberg: Springer. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-70956>

Koch, L. F. (2014). The nursing educator's role in e-learning: a literature review. *Nurse Education Today*, 34(11), 1382 – 1387. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2014.04.002>

Koper, R. (Ed.) (2009). *Learning Network Services for Professional Development*. Berlin: Heidelberg: Springer.

Kovanović, V., Joksimović, S., gašević, D., Siemens, G., & Hatala, M. (2014). What public media reveals about moocs? *British Journal of Educational Technology*, in-press.

Laanpere, M. (2012). Digital Learning ecosystems: rethinking virtual learning environments in the age of social media. Paper presented at the IFIP-OST'12: Open and Social Technologies for Networked Learning, Tallinn, Estonia. Lane, L. (2012). Three Kinds of MOOCs. Retrieved from <http://lisahistory.net/wordpress/2012/08/three-kinds-of-moocs/>

Lampe, C., Ellison, N. y Steinfield, C. (2006). A Face(book) in the crowd: Social searching vs. social browsing. *Proceedings of the 2006 20th Anniversary Conference on Computer Supported Cooperative Work*, 167–170. New York: ACM Press.

Landauer, T. K., Foltz, P. W., & Laham, D. (1998). An introduction to latent semantic analysis. *Discourse Processes*, 25(2-3), 259- 284. doi: 10.1080/01638539809545028.

Landauer, T. K., Foltz, P. W., & Laham, D. (1998). Latent semantic analysis passes the test: Knowledge representation and multiple-choice testing. Manuscript in preparation.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/showciting;jsessionid=454EFFEE1536A792B9A122C28DC38605?cid=1795709>. Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril. (LOMLOU). (BOE, núm. 89, 12 de abril de 2007)

Littlejohn, A. (2003). *Reusing Online Resources: A Sustainable Approach to E-learning*. London, UK: Routledge.

Littleton, K., & Whitelock, D. (2005). The negotiation and co- construction of meaning and understanding within a postgraduate online learning community. *Learning, Media and Technology*, 30(2), 147-164.

Liu, B. (2006). Web Data Mining: Exploring Hyperlinks, Contents, and Usage Data (Data-Centric Systems and Applications): Springer-Verlag New York, Inc.

Llanas, A., Llorens, F., Molina, R., Gallego, F., Compañ, P., Satorre, R., & Villagrà, C. (2014). ¿Puede un videojuego ayudarnos a predecir los resultados de aprendizaje? Paper presented at the I Congreso de la Sociedad Española para las Ciencias del Videojuego, Barcelona, Spain.

Llorens, F. (2009). La tecnología como motor de la innovación educativa. Estrategia y política institucional de la Universidad de Alicante. *Arbor*, 185(Extra), 21-32.

Llorens, F. (2011). La biblioteca universitaria como difusor de la innovación educativa. Estrategia y política institucional de la Universidad de Alicante. *Arbor*, 187(Extra_3), 89-1

Llorens, F., Molina, R., Compañ, P., & Satorre, R. (2014). Technological Ecosystem for Open Education. In R. Neves-Silva, G. A. Tsihrintzis, V. Uskov, R. J. Howlett, & L. C.

Long, P. D., & Siemens, G. (2011). Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education. *EDUCAUSE Review*, 46(5).

Long, P., & Siemens, G. (2011). Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education. *EDUCAUSE Review*, 46(5), 30-32. doi: citeulike-article-id:9958912.

López García, G. (2006). Géneros y estructura de la comunicación en internet. En: Aleza Izquierdo, M. (coord.). *Lengua española para los medios de comunicación: usos y normas actuales*. Valencia: Tirant lo Blanch, 385-406.

López Meneses, E., Vázquez-Cano, E., & Román Graván, P. (2015). Análisis e implicaciones del impacto del movimiento MOOC en la comunidad científica: JCR y Scopus (2010-13). *Comunicar*, 44, 73-80. <http://dx.doi.org/10.3916/C44-201>

Margaryan, A., Bianco, M., & Littlejohn, A. (2015). Instructional quality of Massive Open online courses (moocs). *Computers & Education*, 80(0), 77 – 83. doi: [http:// dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.005](http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.005)

Margulies, A. H. (2004). A New Model for Open Sharing: Massachusetts Institute of Technology's OpenCourseWare Initiative Makes a Difference. *PLoS Biology*, 2(8), e200. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pbio.0020200>

Marín, V. (2009). La formación docente universitaria a través de las TIC. *Pixel- Bit. Revista de Medios y Educación*, 35, 97–103.

Marks, R. B., Sibley, S. D., & Arbaugh, J. B. (2005). A Structural equation Model of Predictors for effective online learning. *Journal of Management Education*, 29(4), 531–563. doi: 10.1177/1052562904271199

Marrero, S. (2007). Estrategia pkm suricata para la implantación de la gestión del conocimiento orientada a los procesos: aplicación en el cicei. Tesis doctoral. ULPGC.

Marrero, S., Ocón, A., Galán, M., y Rubio-Royo, E. (2005). Methodology for the generation and maintenance of a “base of procedures” in process-oriented knowledge management strategy. *European University Information Systems (EUNIS)*, 1.

Martínez Abad, F., Rodríguez Conde, M. J., & García Peñalvo, F. J. (2014). Evaluación del impacto del término "MOOC" vs "eLearning" en la literatura científica y de divulgación.

Martínez Abad, F., Rodríguez Conde, M. J., & García-Peñalvo, F. J. (2014). Evaluación del impacto del término “MOOC” vs “eLearning” en la literatura científica y de divulgación. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 18(1), 185-201.

Martínez, M., García, M. E Maya, I. (2001). Una tipología analítica de las redes de apoyo social en inmigrantes africanos en Andalucía. *Reis*, 100.

Matulich, Erika, Raymond Papp, and Diana Haytko (2008). “Continuous Improvement With Teaching Innovations: A Requirement For Today’s Learners.” *Marketing Education Review*, Spring, pp. 1-6.

Mazza R, Milani C (2004). GISMO: a graphical interactive student-monitoring tool for course management systems. In: *International Conference on Technology Enhanced Learning*.

Mazzola, L., & Mazza, R. (2012). Visualizing Learner Models through data aggregation: a test case. Paper presented at the Red- conference, rethinking education in the knowledge society [ISBN: 978-88-6101-010-9].

Mc Guire, J. M.; Scott, S. S. y Shaw, S. F. (2006). Universal Design and Its Applications in Educational Enviroments. *Remedial and Special Education*, 27(3), 166-175.

McCormack, C., & Jones, D. (1998). Building a Web-Based Education System. New York, NY, USA: Wiley Computer Publishing.

McGonigal, J. (2011). Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World: Penguin Group US.

Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., & Baki, M. (2013). The effectiveness of online and blended learning: a meta-analysis of the empirical literature. *Teachers College Record*, 115(3), 1–47. retrieved from http://www.sri.com/sites/default/files/publications/effectiveness_of_online_and_blended_learning.pdf

Melús-Palazón, E., Bartolomé-Moreno, C., Palacín-Arбуés, J. C., Lafuente-Lafuente, A., García García, I., Guillén, Magallón-Botaya, R. (2012). Experience with using second life for medical education in a family and community medicine education unit. *BMC Medical Education*, 12. <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6920-12-30>

Mercer, N. (2000). Words and minds: How we use language to think together. London and New York: Routledge.

Mercer, N., & Wegerif, R. (1999). Is 'exploratory talk' productive talk? In K. Littleton & P. Light (Eds.), *Learning with Computers: Analysing Productive Interaction* (pp. 79): Psychology Press.

Moallem, M. (2003). An interactive online course: a collaborative design model. *Educational Technology Research and Development*, 51(4), 85–103. doi:10.1007/BF02504545

Mobile Life (2012). Universia. <http://noticias.universia.es/en-portada/noticia/2012/06/21/944403/celulares-99-espanoles-16-60-anos-tiene.html>

Moore, M. G. (1993). Theory of transactional distance. In D. Keegan (ed.), *Theoretical principles of distance education* (pp. 22–38). New York: Routledge.

Morales, E. M., García-Peñalvo, F. J., & Barrón, Á. (2007). Improving LO quality through instructional design based on an ontological model and metadata. *Journal of Universal Computer Science*, 13(7), 970-979.

Morales, E. M., Gil, A. B., & García-Peñalvo, F. J. (2007). Arquitectura para la Recuperación de Objetos de Aprendizaje de Calidad en Repositorios Distribuidos. In F. Gutiérrez Vela & P. Paderewski Rodríguez (Eds.), *Actas del 5º Taller en Sistemas Hipermedia Colaborativos y Adaptativos, SHCA 2007* (Vol. 1, pp. 31-38). Zaragoza, España.

Morales, E. M., Gómez-Aguilar, D., & García-Peñalvo, F. J. (2008). HEODAR: Herramienta para la Evaluación de Objetos Didácticos de Aprendizaje Reutilizables. In J. Á. Velázquez-Iturbide, F. J. García-Peñalvo, & A. B. Gil (Eds.), *Actas del X Simposio Internacional de Informática Educativa - SIIE'08 Salamanca*, España: Ediciones Universidad de Salamanca.

Morra, T. y Reynolds, J. (2010). Universal Design for Learning: Application for Technology-Enhanced Learning. *Inquiry*, 15(1), 43-51.

Morris, D. (2006). La naturaleza de la felicidad. Barcelona, España: Planeta.

Morrison, D. (2003). E-learning strategies: how to get implementation and delivery right first time. New York, NY, USA: John Wiley & Sons, Inc.

Muñoz Prieto, M.M.; Fragueiro Barreiro, M.S. y Ayuso Manso, M.J. (2013). La importancia de las redes sociales en el ámbito educativo. *Escuela Abierta*, 16, 91-104.

Navarro, M. (2009). Los nuevos entornos educativos: desafíos cognitivos para una inteligencia colectiva. *Comunicar*, 33 (17), 141-148.

Nkuyubwatsi, B. (2013). Evaluation of Massive Open Online Courses (MOOCs) from the learner's perspective The 12th European Conference on e-Learning ECEL-2013 (pp. 340-346): ACPI.

Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995). The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. Oxford University Press, USA.

O'Reilly, T. (2007). What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. *Communications & Strategies*, 1(65), 17-37.

Open Education Consortium. (2015). Open Education Consortium. The Global Network for Open Education. Retrieved January 8th, 2015. <http://www.oeconsortium.org/>

Organization for economic Cooperation and Development. (2007). *Giving knowledge for free: The emergence of open educational resources*. Paris, France: OECD Publishing. <http://www.worldcat.org/title/giving-knowledge-for-free-the-emergence-of-open-educational-resources/>

Orihuela, J. L. (2008). Internet: la hora de las redes sociales. *Nueva revista*, 119, 57-62. Parra Castrillón, E. (2010). Las redes sociales de Internet: también dentro de los hábitos de los estudiantes universitarios. *Anagramas*, 9 (17), 107-116. Medellín.

Palmer, J. y Caputo, A. (2003). The Universal Instructional Design Implementation Guide. Obtenido 22 abril 2015, desde University of Guelph Web site: <http://www.uoguelph.ca/tss/uid/UID%20implimentation%20guide%20v13.pdf>

Pata, K. (2011). Meta-design framework for open learning ecosystems. Paper presented at the Mash-UP Personal Learning Environments (MUP/PLE 2011), London, UK. <http://tihane.wordpress.com/2011/06/09/meta-design-framework-for-open-learning-ecosystems-at-mupple-lecture-series/>

Patel, V., Aggarwal, R., Cohen, D., Taylor, D., & Darzi, A. (2013). Implementation of an Interactive Virtual-World Simulation for Structured Surgeon Assessment of Clinical Scenarios. *Journal of the American College of Surgeons*, 217(2), 270-279. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2013.03>

Peña Acuña, B. (2011). El alcance de la educación multimedia: las redes y la transformación social. *Revista Etic@net*, 10.

Pérez García, F., Camarillo Casado, J., Martos Moya, J., Pérez Martínez, D., Barros Blanco, B. (2013). Libro blanco de las tecnologías de la información y la comunicación en el sistema universitario andaluz. http://libroblancotic.aupa.info/pdf/libroTIC_completo.pdf.

Peterson, D. S. (2008). *A meta-analytic study of adult self-directed learning and online nursing education: A review of research from 1995 to 2007.* <http://search.proquest.com.proxy.lib.sfu.ca/docview/194001867?Accountid=13800>

Pew Research Center. (2014). Social Networking Fact Sheet. Retrieved December 26th, 2014, from <http://www.pewinternet.org/fact-sheets/social-networking-fact-sheet/>

Pizarro Lucas, E., Cruz-Benito, J., & Gil Gonzalo, O. (2013). USALSIM: learning, professional practices and employability in a 3D virtual world. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 5(3/4), <http://dx.doi.org/10.1504/IJTEL.2013.059498>

Prell, C. (2012). *Social network analysis.* London: Sage Publications Ltd.

Premsky, M. (2006). “Don’t bother me Mom, I’m learning!” how computer and video games are preparing your kids for twenty-first century success and how you can help! : Paragon House.

Premsky, M. (2007). *Digital Game-Based Learning:* Paragon House.

R. Sun, E. M., y Peterson, T. (2011). From implicit skills to explicit knowledge: a bottom-up model of skill learning. *Cognitive Science*, 25, 203–244.

Rabbany R, Takaffoli M, Zaiane O (2011). Analyzing participation of students in online courses using social network analysis techniques.

Rapp, S. (2012). MOOCS & Adaptive Learning: Spanish MOOC. Retrieved August 26, 2013, <http://www.educause.edu/discuss/teaching-and-learning/blended-and-online-learning-constituent-group/moocs-adaptive-learning-spanish>

Reigeluth, C. M., & Carr-Chellman, A. A. (2009). *Instructional-Design Theories and Models, Volume III: Building a Common Knowledge Base.* New York, NY, USA: Taylor & Francis.

Rider, Y., & Thomason, N. (2008). Cognitive and Pedagogical Benefits of Argument Mapping: L.A.M.P. Guides the Way to Better Thinking. In T. Sherborne, S. J. Buckingham Shum, & A. Okada (Eds.), *Knowledge Cartography* (pp. 113-130): Springer London.

-
- Roberts, R. M. (2011).** *Best instructional practices for distance education: A meta-analysis.* <http://search.proquest.com.proxy.lib.sfu.ca/docview/900728274?accountid=13800>
- Romero, C., & Ventura, S. (2010).** Educational Data Mining: A Review of the State of the Art. *Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews, IEEE Transactions on*, 40(6), 601-618. doi: 10.1109/TSMCC.2010.2053532.
- Romero, C., & Ventura, S. (2007).** Educational data mining: A survey from 1995 to 2005. *Expert Systems with Applications*, 33(1), 135-146. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2006.04.005>.
- Romero, C., Ventura, S., & García, E. (2008).** Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial. *Computers & Education*, 51(1), 368-384. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2007.05.016>.
- Rose, D. H. y Meyer, A. (2000).** *The Future is in the Margins: The Role of Technology and Disability in Educational Reforms.* Obtenido 24 noviembre 2014, desde http://udlonline.cast.org/resources/images/future_in_margins.pdf
- Rose, D. H. y Meyer, A. (2002).** *Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning.* Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Rose, D. H.; Harbour, W. S.; Johnston, C. S.; Daley, S. G. y Abarbanell, L. (2006).** Universal Design for Learning in Postsecondary Education: Reflections and Principles and their Application. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 19(2), 135-151.
- Rosenberg, M. J. (2001).** *E-learning: Strategies for delivering knowledge in the digital age.* New York, NY, USA: McGraw-Hill.
- Rubio-Royo, E. (2011a).** Innovación como un proceso de gestión de ideas: Tripolaridad convergente kai. Descargado de <http://www.networkedblogs.com/cIIad>
- Rubio-Royo, E. (2008).** La evolución de la Gestión del Conocimiento. Descargado de <http://blog.cicei.com/erubio/2008/11/24/>.
- Rubio-Royo, E. (2011b).** La brecha de la “complejidad”: perfil eaprendiz como propuesta de adecuación personal al nuevo entorno “vital”, expandido y complejo. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 23-37.
- Rubio-Royo, E., Ocón, A., y Marrero, S. (2004).** A personal and corporative process-oriented knowledge manager: suricata model. *European University Information Systems (EUNIS)*, 1.
- Ruipérez, G. (2003).** *Educación Virtual y eLearning.* Madrid, Spain: Fundación Auna.
-

Ruiz, J. Y Sánchez, J. (2010). Investigaciones sobre buenas prácticas con TIC. Málaga: Ediciones Aljibe.

Ruiz, R.; Solé, Ll.; Echeita, G.; Sala, I. y Datsira, M. (2012). El principio del “Universal Design”. Concepto y desarrollos en la enseñanza superior. *Revista de Educación*, 359, 413-430.

S. Govaerts, K. Verbert, and E. Duval. (2011). Evaluating the student activity meter: Two case studies. In H. Leung, E. Popescu, Y. Cao, R. Lau, and W. Nejdl, editors, *Advances in Web-Based Learning - ICWL 2011*, volume 7048 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 188-197. Springer Berlin Heidelberg, 2011. Url: http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-25813-8_20

Saito, R., Smoot, M., Ono, K., Ruschinski, J., Wang, P., Lotia, S. Pico, A. R., Bader, G. and Ideker, T. (2012). *A travel guide to cytoscape plugins. Nature methods*, 9(11):1069-1076.

Sala, I.; Sánchez, S.; Giné, C. y Díez, E. (2014). Análisis de los distintos enfoques del paradigma del diseño universal aplicado a la educación. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 8(1), 143-152.

Samson, P. (2014). Analyzing Student Notes and Questions to Create Personalized Study Guides. The 4th International Conference on Learning Analytics and Knowledge. March 24-28, 2014. Indianapolis, USA. <http://lak14indy.wordpress.com/lak-2014-conference-program-schedule/>

Sánchez Prieto, J. C., Olmos Migueláñez, S., & García-Peñalvo, F. J. (2014). Understanding mobile learning: devices, pedagogical implications and research lines. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 15(1), 20-42.

Schaffert, R., & Hilzensauer, W. (2008). On the way towards Personal Learning Environments: Seven crucial aspects. *eLearning Papers*, 2(9), 1-11.

SCOPEO. (2013). SCOPEO INFORME N°2: MOOC: Estado de la situación actual, posibilidades, retos y futuro Scopeo Informe (Vol. 2). Salamanca, Spain: Universidad de Salamanca.

Scott, J. (2011). “Social network analysis: developments, advances, and prospects.” *Social Network Analysis and Mining*, 1, 21–26.

Scott, S. S.; McGuire, J. M. y Shaw, S. F. (2003). Universal Design for Instruction. A New Paradigm for Adult Instruction in Postsecondary Education. *Remedial and Special Education*, 24(6), 369-379.

Seale, J. K. (2006). E-learning and Disability in Higher Education. Accessibility research and practice. Oxford: Routledge.

Seoane Pardo, A. M., & García-Peñalvo, F. J. (2014). Pedagogical Patterns and Online Teaching. In F. J. García-Peñalvo & A. M. Seoane Pardo (Eds.), *Online Tutor 2.0: Methodologies and Case Studies for Successful Learning* (pp. 298-316). Hershey, PA: IGI Global.

Seoane-Pardo, A. M. (2014). Formalización de un modelo de formación online basado en el factor humano y la presencia docente mediante un lenguaje de patrón. (PhD Dissertation), Universidad de Salamanca, Salamanca, Spain. Retrieved from <http://gredos.usal.es/jspui/handle/10366/123342>

Seoane-Pardo, A. M., & García-Peñalvo, F. J. (2008). Online Tutoring and Mentoring. In G. D. Putnik & M. M. Cunha (Eds.), *Encyclopedia of Networked and Virtual Organizations* (Vol. II, pp. 1120-1127). Hershey, PA, USA: Information Science Reference. <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-59904-885-7.ch147>

Seoane-Pardo, A. M., & García-Peñalvo, F. J. (2007). Los orígenes del tutor: Fundamentos filosóficos y epistemológicos de la monitorización para su aplicación a contextos de e-learning. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 8(2), 9-30

Sevillano García, M.L. (2009). Posibilidades formativas mediante nuevos escenarios virtuales. *En Educatio Siglo XXI*, 27, 71-94.

Sharples, M., Corlett, D., & Westmancott, O. (2002). The Design and Implementation of a Mobile Learning Resource. *Personal Ubiquitous Computing*, 6(3), 220-234. <http://dx.doi.org/10.1007/s007790200021>

Siemens G, Long P, (2011). Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education. *EDUCAUSE Review*, v46 n5 p30-32, 34, 36, 38, 40 Sep-Oct 2011.

Siemens, G. (2004). Connectivism: A learning theory for a digital age. Recuperado de <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10

Siemens, G. (2010). What are Learning Analytics? Retrieved from <http://www.elearnspace.org/blog/2010/08/25/what-are-learning-analytics/>

Siemens, G. (2014a, July 5). elearnspace › activating Latent Knowledge Capacity. retrieved from <http://www.elearnspace.org/blog/2014/07/05/activating-latent-knowledge-capacity/>

Siemens, G. (2014a, July 5). elearnspace › activating Latent Knowledge Capacity. retrieved from <http://www.elearnspace.org/blog/2014/07/05/activating-latent-knowledge-capacity/>

Siemens, G. (2014b, november 18). elearnspace › Digital Learning research network (dLrn). retrieved from <http://www.elearnspace.org/blog/2014/11/18/digital-learning-research-network-dlrn/>

Siemens, G. (2014b, november 18). elearnspace › Digital Learning research network (dLrn). retrieved from <http://www.elearnspace.org/blog/2014/11/18/digital-learning-research-network-dlrn/>

Siemens, G., Gašević, D. & Dawson, S. (2015). Preparing for the digital university: a review of the history and current state of distance, blended, and online learning. Athabasca University.

Singh, G., & Hardaker, G. (2014). Barriers and enablers to adoption and diffusion of elearning. *Education + Training*, 56(2/3), 105–121. doi:10.1108/eT-11-2012- 0123

Sleeman, D., & Brown, J. S. (1982). Intelligent Tutoring Systems. London, UK: Academic Press.

Sloep, P. y Berlanga, A. (2011). Redes de aprendizaje, aprendizaje en red. *Comunicar*, nº 37, v. XIX, 55-64.

Sonwalkar, N. (2013a). The First Adaptive MOOC: A Case Study on Pedagogy Framework and Scalable Cloud Architecture—Part I. *MOOCs Forum*, 1(P), 22-29. <http://dx.doi.org/10.1089/mooc.2013.0007>

Sonwalkar, N. (2013b). MOOC: A New Frontier in Open Education. Paper presented at the United States Distance Learning Association 2013 National Conference, St. Louis, Missouri, USA.

Styer, A. J. (2007). *A grounded meta-analysis of adult learner motivation in online learning from the perspective of the learner.* retrieved from <http://search.proquest.com.proxy.lib.sfu.ca/docview/304723729?accountid=13800>

Tallent-runnels, M. K., Thomas, J. A., Lan, W. Y., Cooper, S., Ahern, T. C., Shaw, S. M., & Liu, X. (2006). Teaching Courses Online: a review of the research. *Review of Educational Research*, 76(1), 93–135. doi:10.2307/3700584

Tan, E., & Loughlin, E. (2014). Using ‘Formally’ Informal Blogs to reate Learning Communities for Students on a Teaching and Learning Programme: Peer Mentoring and Reflective Spaces. In F. J. García-Peñalvo & A. M. Seoane-Pardo (Eds.), *Online Tutor 2.0: Methodologies and Case Studies for Successful Learning* (pp. 163-175). Hershey, PA: IGI Global. <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-4666-5832-5.ch007>

-
- Taylor, J. C. (2001).** Fifth generation distance education. *Instructional Science and Technology*, 4(1), 1–14. retrieved from <http://eprints.usq.edu.au/136/>
- Thornton, A. (2008a).** Early condition, time budgets and the acquisition of foraging skills in meerkats. *Animal Behaviour*, 75, 951-962.
- Thornton, A. (2008b).** Social learning about novel foods in young meerkats. *Animal Behaviour*, 76, 1411-1421.
- Thornton, A., y Hodge, S. (2009).** The development of foraging microhabitat preferences in meerkats. *Behavioral Ecology*, 20, 103-110.
- Thornton, A., y Raihani, N. (2008).** The evolution of teaching. *Animal Behaviour*, 75, 1823–1836.
- Thornton, A., y Raihani, N. (2011).** Social learning and the development of individual and group behavior in mammal societies. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 366, 978-987.
- Turkle, S. (2011).** *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other: Basic Books.*
- UNESCO. (2012). 2012 Paris OER Declaration. [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/Events/Paris OER Declaration_01.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/Events/Paris_OER_Declaration_01.pdf).
- Urdan, T. A., & Weggen, C. C. (2000).** *Corporate e-learning: Exploring a new frontier. San Francisco, USA: WR Hambrecht.*
- Valerio Ureña, G. y Valenzuela González, J. R. (2011).** Contactos de redes sociales en línea como repositorios de información. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 8 (1). Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado de <http://rusc.uoc.edu>.
- Valjataga, T.; Pata, K., Y Tammets, K. (2011).** Considering students' perspective on personal and distributed learning environments. En Lee, M. y McLoughlin, C. (Eds.), *Web 2.0-based E-Learning: Applying social informatics for tertiary teaching* (pp. 85–107). Hershey, PA: IGI Global.
- Van Barneveld, A., Arnold, K. E., & Campbell, J. P. (2012).** *Analytics in Higher Education: Establishing a Common Language EDUCAUSE Learning Initiative (Vol. ELI Paper 1).*
- Van Harmelen, M., & Workman, D. (2012).** *Analytics for Learning and Teaching. CETIS Analytics Series*, 1(3). <http://publications.cetis.ac.uk/wp-content/uploads/2012/11/Analytics-for-Learning-and-Teaching- Vol1-No3.pdf>.
-

Van Veen, K., & Kratzer, J. (2011). “National and international interlocking directorates within Europe: Corporate networks within and among fifteen European countries.” *Economy and Society*, 40(1), 37–41.

Villanueva Flores, G. y Casas Pérez, M. L. (2010). e-competencias: nuevas habilidades del estudiante en la era de la educación, la globalidad y la generación de conocimiento. *Signo y Pensamiento*, 56 (29), 124-138.

W. d. Nooy, A. Mrvar and V. Batagelj. (2011). *Exploratory Social Network Analysis with Pajek*. Cambridge: Cambridge University Press.

Warburton, S. (2009). Second Life in higher education: Assessing the potential for and the barriers to deploying virtual worlds in learning and teaching. *British Journal of Educational Technology*, 40(3), 414-426. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.00952.x>

Wasserman, S y Faust, K. (2013). *Análisis de redes sociales. Métodos y aplicaciones*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.

Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis: Methods and applications* (Vol. 8). New York, NY: Cambridge university press.

Wenger, E. C., & Snyder, W. M. (2000). Communities of Practice: The Organizational Frontier. *Harvard Business Review*, 78, 139-145

Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*: Wharton Digital Press.

Wexler, S., Dublin, L., Grey, N., Jagannathan, S., Karrer, T., Martinez, M., van Barneveld, A. (2007). *Learning management systems. The good, the bad, the ugly... and the truth* Guild Research 360 Degree Report. Santa Rosa, California, USA: The eLearning Guild.

Whals, K. (2010). *100 ways to teach with Twitter*. New York: EmergingEdTech.

Wiley, D. A. (2002). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects*: Agency for Instructional Technology.

Wiley, D. A. (2008). The Learning Objects Literature. In D. Jonassen, M. J. Spector, M. Driscoll, M. D. Merrill, & J. v. Merrienboer (Eds.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology: A Project of the Association for Educational Communications and Technology* (3rd ed., pp. 345-353). New York, NY: Routledge.

Wilson, S., Liber, O., Johnson, M., Beauvoir, P., Sharples, P., & Milligan, C. (2007). Personal Learning Environments: Challenging the dominant design of educational systems *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 3(3), 27-38.

Wolbrink, T. A., & Burns, J. P. (2012). Internet-Based Learning and applications for critical care medicine. *Journal of Intensive Care Medicine*, 27(5), 322–332. doi:10.1177/0885066611429539

Yang, C.; Tzuo, P. W. y Komara, C. (2011). Using WebQuest as a universal design for learning tool to enhance teaching and learning in teacher preparation programs. *Journal of College Teaching & Learning*, 8(3), 21-29.

Zapata-Ros, M. (2013). MOOCs, una visión crítica y una alternativa complementaria: La individualización del aprendizaje y de la ayuda pedagógica. *Campus Virtuales. Revista Científica Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 2(1), 20-38.

Zhang, H. and Almeroth, K. (2010). Moodog: Tracking Student Activity in Online Course Management Systems, *Journal of Interactive Learning Research*, 21(3), 407-429.

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70. doi: 10.1207/s15430421tip4102_2.

Zubillaga, A. y Alba, C. (2013). Hacia un nuevo modelo de accesibilidad en las instituciones de Educación Superior. *Revista española de pedagogía*, 71(255), 245-262.