



Las TIC en la Enseñanza  
Experiencias en la UCM

ACTAS DE LA JORNADA

29 de marzo de 2017  
Facultad de Geografía e Historia



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

Actas de la Jornada *Las TIC en la Enseñanza: Experiencias en la UCM*

ISBN: 978-84-697-2511-5

29 de marzo de 2017

Facultad de Geografía e Historia

Universidad Complutense de Madrid



Coordinadores de la Jornada y editores:

Luis Hernández Yáñez, Facultad de Informática

Manuel Salamanca López, Facultad de Geografía e Historia

Comité de programa:

Ana María Fernández-Pampillón Cesteros

David Carabantes Alarcón

José Antonio López Orozco

Juan Antonio Infante del Río

Rosa de la Fuente Fernández



Universidad Complutense  
Vicerrectorado de  
Tecnologías de la Información



Universidad Complutense  
Facultad de  
Geografía e Historia

## Introducción

La Enseñanza, al igual que otros ámbitos de nuestra Sociedad, se está viendo sometida a una profunda *Transformación Digital*. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), en sus múltiples formas, se han ido introduciendo en nuestras aulas y han favorecido que el aprendizaje trascienda más allá de esos espacios en los que, hasta hace no mucho, se concentraban las tareas docentes.

El Campus Virtual ya es uno de los entornos en los que de forma habitual se manifiesta el proceso formativo. Pero no es el único, pues se ha incrementado el uso de otros sistemas y aplicaciones informáticos para acompañar la labor que realizamos en las aulas. Las nuevas tecnologías nos ofrecen innumerables oportunidades de complementar y reforzar nuestros métodos de enseñanza, tanto dentro como fuera del aula; y nos facilitan la generación de materiales educativos, resultando de mayor interés para los estudiantes aquellos que adoptan nuevos formatos.

En nuestra Universidad somos muchos los profesores que nos inclinamos por esas nuevas tecnologías y tratamos de sacarles partido en las asignaturas que impartimos. Que nos preocupamos por solicitar Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente (PIMCD) en los que poner a prueba dichas herramientas. Que nos pasamos horas y horas probando aplicaciones diversas y nos emocionamos viendo cómo conseguimos incrementar el interés de los estudiantes por la aprehensión o el aprendizaje de aquello que queremos enseñarles.

Son numerosos los profesores con experiencias interesantes, que pueden resultar de gran utilidad a otros docentes que quieren utilizar, también, las nuevas tecnologías para mejorar los procesos formativos en sus asignaturas. La divulgación de esas vivencias es lo que nos motivó a poner en marcha esta primera Jornada.

La Jornada *Las TIC en la Enseñanza: Experiencias en la UCM* del 29 de marzo de 2017 concitó un enorme interés cuando se convocó. Lo atestiguan las más de 70 propuestas que se recibieron, de las que se aceptaron un total de 64, que se describen ahora en estas actas. Como puede comprobarse, representa un alto número de profesores queriendo contar lo que hacen y cómo lo hacen.

Se contemplaron 4 líneas temáticas:

- Las TIC en el aula: Experiencias educativas desarrolladas en el aula con la ayuda de tecnologías informáticas.
- Materiales digitales: Creación y evaluación de contenidos.
- Nuevas tendencias: Uso de apps móviles, realidad virtual y aumentada, entornos virtuales.
- Usos del Campus Virtual: Experiencias educativas desarrolladas en el Campus Virtual de la UCM utilizando sus herramientas.

La primera fue la que más propuestas aportó (25), seguida de la de materiales digitales (17) y la de usos del Campus Virtual (14). La de nuevas tendencias tan sólo ofreció 8 comunicaciones.

En estas actas se incluyen todas las comunicaciones aceptadas, de las que sólo pudieron ser presentadas una cuarta parte, debido a las limitaciones de tiempo que una jornada de un día impone.

Confiamos en que dichas experiencias iluminen a muchos de los profesores de nuestra Universidad y les animen a emplear las TIC en sus asignaturas, mejorando los resultados y consiguiendo estudiantes más involucrados y satisfechos.

Luis Hernández Yáñez  
Manuel Salamanca López

## Las TIC en el Aula

<i>Cinco estrategias prácticas para trabajar las competencias básicas con las TIC en la Facultad de Educación</i> .....	2
José María Ruiz Ruiz, Ricardo Bernárdez Vilaboa Facultad de Educación y Formación de Profesorado	
<i>Evaluación y seguimiento del progreso de estudiantes con Redes Sociales: Bolotweet</i> .....	7
Jorge J. Gómez Sanz Facultad de Informática	
<i>Flipped learning en la enseñanza de las materias de Ciencias: resultados de su aplicación a la asignatura Statistics</i> .....	12
María Vela Pérez, María Ángeles Gutiérrez Salinero, Lourdes Salinero Ganzo, María Pérez Martín, Adolfo Hernández Estrada Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales	
<i>Gamificar o no gamificar (y cómo): Esa es la cuestión</i> .....	15
Ana Belén Sánchez Prieto, Juan José Sánchez-Oro Muñiz, Patricia Vicente Martín Facultad de Ciencias de la Documentación	
<i>Hacia la creación de entornos colaborativos de aprendizaje mediante la participación activa de estudiantes</i> .....	20
Isidro Moreno Herrero Facultad de Educación y Formación de Profesorado	
<i>Herramientas web para fomentar de la creatividad y el aprendizaje autónomo y colaborativo: Didactia y Colecciona Tic-Tac</i> .....	25
Paloma Fernández Sánchez, José A. López Orozco Facultad de Ciencias Físicas	
<i>Impacto de las TIC en la Facultad de Bellas Artes</i> .....	30
Carmen Pérez González Facultad de Bellas Artes	

<i>Integración de la gamificación y el uso de TIC en el Máster de Educación Especial ..</i>	35
María Luisa Calatayud Estrada Facultad de Educación y Formación de Profesorado	
<i>Las TIC para difusión de la investigación avanzada .....</i>	40
Josefa Isasi Marín, Natalia Abuin Vences, Mónica Pradillo Orellana, Rosario Criado García, Carlos de la Puente Viedma, Lorena Alcaraz Romo, Pablo Arévalo Cid, Mario Fernández González, Marina Martínez García, Pablo Parra Núñez, Nuria Mancebo Radio, María Isabel Villa García, Luis Espada Morán Facultad de Ciencias Químicas, Facultad de Ciencias de la Información, Facultad de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Políticas y Sociología, Servicios Informáticos	
<i>Metodología de “El Juego de Ender” + uso de las TIC = ÉXITO .....</i>	45
José Luis Vázquez Poletti Facultad de Informática	
<i>Nuevas tecnologías en el laboratorio integrado de Bioquímica y Biología Molecular I: Conectando el laboratorio a la web 2.0.....</i>	50
Juana María Navarro Llorens, Antonio Sánchez Torralba, Ana Isolina Saborido Modia, Miguel Arroyo Sánchez, María José Feito Castellano, M. Teresa López Conejo, Regina Ranz Valdecasas, Maria de Mar Lorente Pérez, Rodrigo Barderas Manchado, Francisco Gavilanes Franco Facultad de Ciencias Químicas	
<i>Planificación de tratamientos en protonterapia: aprendizaje sobre código abierto con finalidad docente e investigadora .....</i>	55
Daniel Sánchez Parcerisa Facultad de Ciencias Físicas	
<i>RedacText 2.0, una plataforma para mejorar la competencia escrita .....</i>	60
Silvia Eva Agosto Riera, Silvia Eva Agosto Riera, Teodoro Álvarez Angulo, María Teresa Mateo Girona, Pedro Hilario Silva, Graciela Uribe Álvarez, Zahyra Camargo Martínez, Pilar Serrano Almodóvar, Pilar Fernández Martínez, Alejandra Andueza, Rosario Picó, Marina Arcos Checa, Xavier Ordóñez Camacho Facultad de Educación y Formación de Profesorado	
<i>Simulación en ecocardiografía .....</i>	65
Miguel Ángel Granados Ruiz Facultad de Medicina	

<i>Sistema para el aprendizaje de lenguajes de programación mediante tutoriales interactivos</i> .....	69
Enrique Martín Martín, Adrián Riesco Facultad de Informática	
<i>Tecnología aplicada a la enseñanza. El uso de una app (BLUNDER) en estudios universitarios</i> .....	74
José Ignacio López Sánchez, Marta Fossas Olalla, Antonio Rodríguez Duarte Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales	
<i>TROPOS, Biblioteca de Escritura Creativa Digital para la enseñanza de la Literatura</i> .....	79
Begoña Regueiro Facultad de Educación y Formación de Profesorado	
<i>Twitter, Hangout y Youtube como instrumentos educativos</i> .....	84
Santiago Ortigosa López Facultad de Educación y Formación de Profesorado	
<i>Una propuesta en formación inicial de profesores de matemáticas para enseñar con aplicaciones web de cálculo simbólico</i> .....	89
Nuria Joglar Prieto, Miguel A. Abánades Astudillo, José María Sordo Juanena, Francisco Botana Ferreiro Facultad de Educación y Formación de Profesorado	
<i>Una visión microscópica a pie de calle: La Biología Celular en la Podología. Elaboración de una WebQuest para su uso en el grado de Podología</i> .....	94
Lidia Martínez Fernández de Sevilla, Jaris Valencia Mahón, Catalina Escribano Martínez, Miriam Nohemí Vázquez García Facultad de Medicina	
<i>Una wiki para impulsar el aprendizaje activo-colaborativo y abierto</i> .....	99
Gema Sánchez Medero Facultad de Trabajo Social	
<i>Uso de la página web del departamento para impulsar el uso de las TIC en la Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Facultad de Educación</i> .....	104
Juan Peña Martínez, Alberto Muñoz Muñoz, Patricia Martín Puig, M <sup>a</sup> Ángeles Arillo Aranda, M <sup>a</sup> Mercedes Martínez Aznar Facultad de Educación y Formación de Profesorado	

<i>Uso de móviles y tabletas para la evaluación de los conocimientos adquiridos: hagamos asequible la evaluación continua</i> .....	109
Merino, M. D., Fernández, J., Escorial, E., Privado, J. y Quiroga, M. A. Facultad de Psicología	
<i>Utilización de la plataforma educativa ANNEO aplicando el modelo Flipped Classroom en 1º Grado de Trabajo Social</i> .....	114
Virginia Jiménez Rodríguez, Antonio Gómez Páez Facultad de Trabajo Social, I.E.S. Pintor José María Fernández de Málaga	
<i>Zaragoza Lingüística o cómo divulgar la ciencia del lenguaje a través de la innovación docente</i> .....	119
Antonio Sarasa Cabezuelo, María del Carmen Horno Chéliz, Iraide Ibarretxe Antuñano Facultad de Informática, Universidad de Zaragoza	
<b>Usos del Campus Virtual</b>	
<i>Aplicando técnicas inspiradas en MOOCs en una asignatura de introducción a la programación</i> .....	125
Carlos Gregorio Rodríguez, Adrián Riesco Facultad de Ciencias Matemáticas, Facultad de Informática	
<i>Big data en educación: tipologías de los estudiantes a partir del estudio de su actividad en Moodle</i> .....	130
Adolfo Hernández Estrada, María Vela Pérez, Gregorio Tirado Domínguez, María Elena Martínez Rodríguez, Juan Luis Peñaloza Figueroa Facultad de Comercio y Turismo	
<i>Cultura visual y TIC: Una experiencia docente a través de la fotografía</i> .....	135
María José Rubio Martín, Pilar Parra Contreras Facultad de Trabajo Social	
<i>Dermaconsulta: El paciente dermatológico virtual</i> .....	140
Elena González-Guerra, Aurora Guerra-Tapia Facultad de Medicina	
<i>El aprendizaje dialógico mediante la utilización de una herramienta del Campus Virtual UCM: El foro</i> .....	144
Enrique Ortiz Aguirre Facultad de Educación y Formación de Profesorado	

<i>El Campus Virtual como apoyo al Flipped Learning y al Just In Time Teaching .....</i>	147
Francisca Berrocal Berrocal, Miguel A. Alonso García	
Facultad de Psicología	
<i>El doctorado en el campus virtual de la UCM: experiencias y retos .....</i>	152
Sergio Antoranz, Teresa Ramis	
Facultad de Filosofía	
<i>El test como medio de evaluación en el marco de Moodle .....</i>	156
Adolfo Millán Aguilar	
Facultad de Comercio y Turismo	
<i>El uso del Glosario: una actividad del campus .....</i>	161
Ajejas Bazán, MJ., Domínguez Fernández, S.	
Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología	
<i>La audición musical activa a través del Campus Virtual de UCM: estrategias metodológicas aplicadas al entrenamiento auditivo del educando .....</i>	166
Marco Antonio Juan de Dios Cuartas	
Facultad de Geografía e Historia	
<i>Prácticas individualizadas y de corrección automática con Moodle .....</i>	171
Miguel Ángel Castellanos López, M <sup>a</sup> José Hernández Lloreda, Elisa Pérez Moreno,	
Trinidad Ruiz Gallego-Largo	
Facultad de Psicología	
<i>Rastreando el rendimiento académico universitario: Un enfoque multinivel .....</i>	176
Juan Luis Peñaloza Figueroa, David Casado de Lucas, María Pérez Martín	
Facultad de Comercio y Turismo	
<i>Sistemas de autoevaluación basados en el Campus Virtual .....</i>	181
Margarita Iniesta Albentosa, Bettina Alonso Álvarez, David Herrera González	
Facultad de Odontología	
<i>Taller de elaboración de Trabajos de Fin de Máster .....</i>	186
Irene Solbes Canales, Carmen López-Escribano, Susana Valverde Montesino	
Facultad de Educación y Formación de Profesorado	

## Materiales Digitales

*Aprendizaje autónomo e individualizado basado en la herramienta de software libre  
Jupyter Notebook* ..... 192

Elena Díaz García, Eduardo Cabrera Granado, Oscar Gómez Calderón,  
Sonia Melle Hernández  
Facultad de Ciencias Físicas

*Aprendizaje colaborativo en entorno virtual mediante nuevas tecnologías y su  
aplicación en redes sociales*..... 197

Ricardo Bernárdez Vilaboa, Consuelo Villena Cepeda, Gema Martínez Florentín,  
Francisco Luis Prieto Garrido  
Facultad de Óptica y Optometría

*Atlas digital de Madrid en guerra y posguerra: una ventana abierta de la Universidad  
a la sociedad* ..... 200

Ainhoa Campos Posada, Juan Carlos Marín Sánchez  
Facultad de Geografía e Historia

*Canal de YouTube STEREOVIDEO: Videos cortos didácticos on-line para el aprendizaje  
de la técnica de proyección estereográfica en geología estructural e ingeniería  
geológica*..... 205

J. M. Insua-Arévalo, P. Castiñeiras, M. J. Rodríguez-Peces, J. A. Álvarez-Gómez,  
R. Tejero López, J. J. Martínez-Díaz, M. Tsige Beyene, David Jiménez Molina  
Facultad de Ciencias Geológicas

*Cartografías digitales para la adquisición de conocimiento en prácticas artísticas  
contemporáneas* ..... 210

Bárbara Fluxá Álvarez-Miranda, José Enrique Mateo León, Lidia Benavides Téllez  
Facultad de Bellas Artes

*Curación de contenidos y trabajo colaborativo para la enseñanza de la  
Ortopodología* ..... 215

Yolanda Fuentes Peñaranda, Ángel Manuel Orejana García  
Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología

*Dos herramientas UCM para la creación de repositorios educativos digitales*..... 220

Joaquín Gayoso Cabada, José Luis Sierra Rodríguez, Antonio Sarasa Cabezuelo  
Facultad de Informática

<i>Elaboración de píldoras educativas para la preparación y defensa del Trabajo Final de Grado en Estudios Ingleses (Lengua y Lingüística) .....</i>	225
Victoria Martín de la Rosa, Julia Lavid López, Juana Marín Arrese, Mariann Larsen Pehrzon, Marta Carretero Lapeyre, Elena Domínguez Romero, María Pérez Blanco, Susan Anita Haney, Samira Allani Facultad de Filología	
<i>La rúbrica como herramienta para la evaluación del Trabajo Fin de Grado en Educación Primaria .....</i>	230
Emilio Miraflores Gómez, Roberto Cremades Andreu Facultad de Educación y Formación de Profesorado	
<i>Las TIC en el aprendizaje de la Anatomía .....</i>	235
Inmaculada Santos Álvarez, María José Blánquez Layunta, Pilar Pérez Lloret, Pilar Marín García, José María Hernández de Miguel Facultad de Veterinaria	
<i>Objetos de aprendizaje y Herramientas de desarrollo .....</i>	240
Pedro Razquin Zazpe Facultad de Ciencias de la Documentación	
<i>Realidad aumentada y otros artilugios educacionales en nuestro smartphone. Guía de utilización y creación para dummies.....</i>	245
Nicolás Casas Calvo, Ana Belén Sánchez Prieto, Tomás Ibáñez Palomo Facultad de Geografía e Historia	
<i>Una herramienta en línea para evaluar y guiar la creación de materiales educativos digitales .....</i>	249
Joaquín Gayoso Cabada, José Luis Sierra Rodríguez, Antonio Sarasa Cabezuelo Facultad de Informática	
<i>Utilización de las Herramientas de Autor Sway y HP5 en Moodle.....</i>	254
Luis Iván Mayor Silva, Roberto Melero, Elda Baigorri Ruiz, Carmen García Carrión Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología	

## Nuevas Tendencias

- Aplicación de las TIC como recurso didáctico en la enseñanza de la Biología y la Geología en el grado de magisterio*..... 260  
Inés Torres Payá, Eugenia García García, Manuela Caballero Armenta  
Facultad de Educación y Formación de Profesorado
- Aplicación experimental del Programa informático “Gallio-API” como guía de autocorrección por parte del alumno de sus ejercicios escritos* ..... 265  
Juan Ignacio Castien Maestro  
Facultad de Ciencias Políticas y Sociología
- Educación inclusiva: MOOC sobre Discapacidad*..... 270  
M<sup>ª</sup> Pilar Munuera Gómez  
Facultad de Trabajo Social
- Metodología de bajo coste para la conexión remota, mediante navegadores actuales y dispositivos móviles, de prácticas reales de laboratorio*..... 275  
Julián Bermudez Ortega, Eva Besada Portas, José A. López Orozco, Jesús M. de la Cruz  
Facultad de Ciencias Físicas
- #MicroMOOCSEM o como enseñar Microbiología vía twitter*..... 280  
Jéssica Gil-Serna, Ana Martín González, Víctor J. Cid  
Facultad de Ciencias Biológicas
- Nuevas tendencias en la enseñanza de la filosofía: recursos de realidad virtual y aumentada y emergencia de las Apps móviles* ..... 284  
Josefa Ros Velasco  
Facultad de Filosofía
- Plataformas libres de acceso remoto para la gestión de cursos en el área de ciencias* ..... 289  
Eduardo Cabrera Granado, Elena Díaz García  
Facultad de Óptica y Optometría
- ¿Son eficaces las aplicaciones móviles interactivas en el aula? Un estudio orientado hacia el aprendizaje y satisfacción del alumno universitario* ..... 294  
Teresa Pintado Blanco, Joaquín Sánchez Herrera, Nuria Villagra García,  
Abel Monfort de Bedoya  
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

# Las TIC en el Aula

# Cinco estrategias prácticas para trabajar las competencias básicas con las TIC en la Facultad de Educación

José María Ruiz Ruiz<sup>1</sup>, Ricardo Bernárdez Vilaboa<sup>2</sup>, Pilar Huerta-Zavala<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Educación. Universidad Complutense de Madrid, <sup>2</sup> Facultad de Óptica y Optometría. Universidad Complutense de Madrid, <sup>3</sup> Facultad de económicas, Universidad de Burgos.

## Resumen

En los últimos años la universidad española ha hecho esfuerzos por mejorar la calidad y el aprendizaje virtual. Es importante destacar que las herramientas en e-learning como el video, el streaming, el audio, archivos interactivos, presentaciones, chat, foros, etc... facilitan el aprendizaje en cualquier espacio y tiempo. La experimentación de estas estrategias refleja una evolución en relación a los aprendizajes prácticos y aplicativos a la formación permanente, dando un giro, no solo a lo que aprendo, sino a como lo aprendo. Utilizamos 5 estrategias como son el aprendizaje en redes sociales, P2P, el aprendizaje asincrónico basado en gamificación, entornos virtuales de aprendizaje y las tutorías virtuales. El alumno toma las riendas de su autoaprendizaje.

## 1. Introducción

Nuestra universidad ha hecho esfuerzos por mejorar los programas en línea (Sáez López & Ruiz Ruiz, 2012) destacan que la gran ventaja del e-learning es la accesibilidad, pues con esta modalidad se puede aprender desde cualquier parte del mundo. El streaming de vídeo, audio y las herramientas de comunicación han hecho posible una evolución de esta modalidad de enseñanza (Menchaca & Bekele, 2008). El e-learning abre nuevos contextos educativos vinculada a las tecnologías, experimenta una evolución lenta derivada de unas resistencias al cambio. Hay numerosas valoraciones positivas de otros estudios respecto a las grandes posibilidades del e-learning (Anderson & Dron, 2011). Como investigaciones futuras se plantea el análisis de Entornos Virtuales de Aprendizaje, actitudes de los estudiantes en las distintas modalidades, valoraciones respecto a los Massive Open Online Course (MOOC) y posibilidades de la aplicación didáctica de la Video Conferencia Interactiva (VCI). Las TIC aportan recursos activos aprovechables por el docente en el desarrollo de las competencias para el proceso de democratización de la educación. En relación a esta línea Ruiz (Ruiz Ruiz, 2010) señala que las competencias se definen como la "capacidad de poner en funcionamiento globalmente los diferentes tipos de conocimientos integrados con los estilos personales que capacitan al alumno para resolver con eficacia los problemas prácticos en una sociedad dinámica".

## Cinco estrategias prácticas para trabajar las competencias básicas con las TIC en la Facultad de Educación

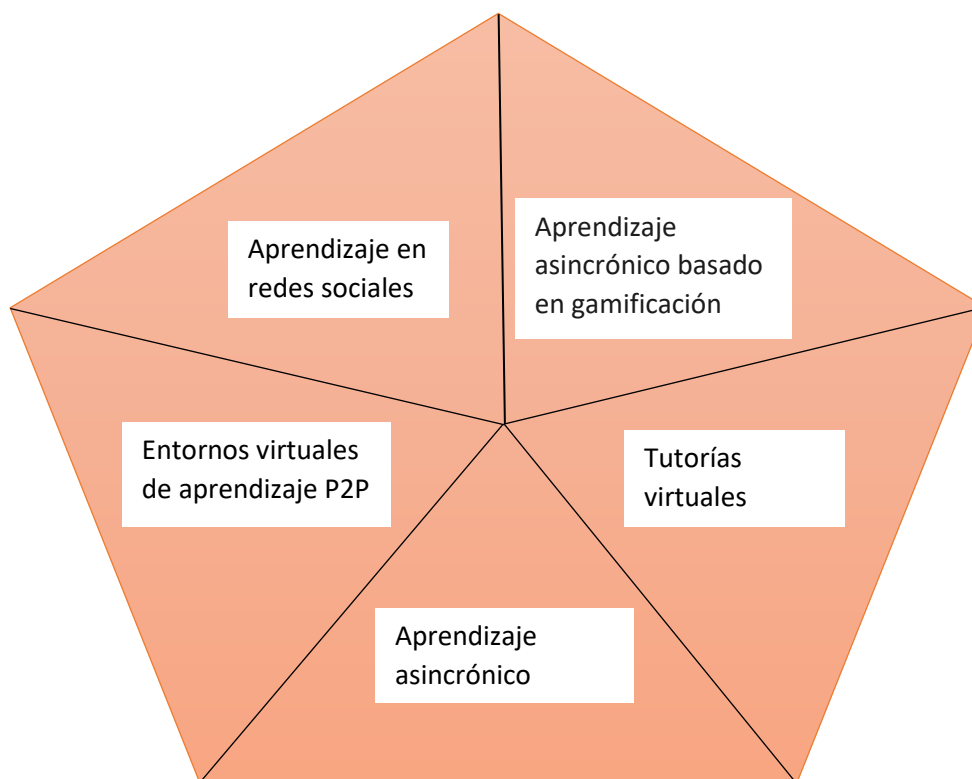


Figura 1. Interacción de estrategias. (elaboración propia)

## 2. Experiencia de innovación

En los dos últimos cursos 2015/16 y en el 2016/2017 estamos aplicando 5 estrategias metodológicas en tres títulos de Grado coordinadas por la Facultad de Educación. Estas estrategias metodológicas se caracterizan por su carácter práctico y aplicativo. Las estrategias utilizadas son las siguientes: (1). El aprendizaje en redes sociales. (2). P2P, aprendizaje trabajo en pareja. (3). El aprendizaje asincrónico basado en gamificación. (4). Entornos virtuales de aprendizajes y (5). Las tutorías virtuales, semipresenciales y presenciales.

**(1). El aprendizaje en redes sociales.** Esta estrategia la hemos utilizado como apoyo en la modalidad semipresencial. Consiste en el uso de las redes sociales como herramienta de apoyo al aprendizaje y a la creación de competencias específicas en los títulos de Grado. Para participar cada alumno debe tener una cuenta registrada de la red que se plantea y tener acceso a un dispositivo de conexión remota y conexión a internet. El papel del docente es un regulador y facilitador del contenido, incentivando el debate constructivo y colaborativo. El papel del alumno consiste en participar activa y social, actitud crítica y de apoyo a los compañeros en el desarrollo de los materiales.

**(2). El P2P, aprendizaje trabajo en pareja.** A través de esta estrategia semi-presencial se potencia el trabajo colaborativo en el aula con compañeros y se interactúa con el profesor. Una vez realizado el trabajo en aula, se divide el número de alumnos totales asistentes en distintos grupos de trabajo y

## Cinco estrategias prácticas para trabajar las competencias básicas con las TIC en la Facultad de Educación

se reparten los temas. Un grupo de alumnos tiene que analizar uno de esos temas, aportando las ventajas mientras otro debe encontrar desventajas. Lo exponen en presentación virtual síncrona con cualquier aplicación o programa que permita una videoconferencia grupal (Skype, Imo, etc...). Este archivo debe subirse a la plataforma para quedar asignado automáticamente y al azar a 2 o 3 alumnos del mismo curso que se ocuparán de leerlo, analizarlo, comentar las correcciones, cuando se hacen y evaluarlo. Tras la evaluación de los alumnos de los temas propuestos cada alumno recibirá la media de las evaluaciones de sus compañeros. Finalmente se hace la valoración por parte de los alumnos y los profesores participantes evalúan la actividad.

**(3). El aprendizaje asincrónico basado en gamificación.** Esta estrategia se usa como apoyo a una clase bajo la modalidad presencial o a distancia. Consiste en la implementación de juegos para la enseñanza y creación de competencias específicas a los alumnos. Los juegos utilizados no tienen que ser obligatoriamente de corte educativo, pero si deben poder sustentar la competencia que el docente busca generar. Las actividades de aprendizaje basado en la gamificación se llevan a través de dispositivos tales como tablet, laptop o Smartphone, los juegos seleccionados pueden ser tanto en línea como de opción a descarga al dispositivo.

El papel del docente en este tipo de actividades es de investigador, donde busca los juegos que puedan adaptarse mejor a su plan de estudios tomando en cuenta que los mismos cuenten con las siguientes cualidades. Sean asequibles a la comunidad de alumnos tanto en precio si lo tiene como en los requerimientos técnicos mínimos que deba poseer un dispositivo para hacer uso de estos juegos, de igual forma evaluar si estos juegos no comprometen la privacidad de los estudiantes exponiéndolos a publicidad masiva o la sustracción de información personal. Luego de evaluar la herramienta debe dejar bien claro a los estudiantes qué busca enseñarles a través de este juego y pedir a los mismos enfatizar la adquisición de ese conocimiento o competencia, así como también debe dejar bien claro el sistema de evaluación que usará en esta actividad. El papel del estudiante se resume en la participación activa, entregar al docente los reportes del conocimiento adquirido en la actividad.

**(4) Los Espacios Virtuales de Aprendizaje (EVA)** son concebidos como materiales informáticos de enseñanza-aprendizaje basados en un sistema de comunicación mediada por el ordenador. Pérez, Saíz y Miravalles (Pérez, Saíz, & Miravalles, 2006) señalan además que un EVA “permite no sólo la comunicación entre todos los participantes en la formación, sino que permite conocer y comprender la vida dentro del aula: que cada estudiante aprenda en solitario y a la vez en compañía, que existan debates, intercambio de opinión, preguntas y que también haya una relación directa entre docente y estudiante, y de éstos entre sí”. En coherencia con las ideas anteriores, (Quiroz, 2011) manifiesta que un EVA es “un espacio para enseñar y producir aprendizaje, es un ambiente que es modelado pedagógicamente con esa finalidad, donde las diferentes componentes que lo conforman como: los espacios de la plataforma, las actividades y los materiales, buscan generar aprendizaje, el cual se ve enriquecido por la interacción dentro la comunidad de aprendizaje. Dicha interacción es mediada por herramientas informáticas”. Para que en un EVA tenga lugar el aprendizaje han de estar presentes ciertos componentes en forma de juego de equilibrio que se definen desde una óptica interdisciplinaria entre (Salinas, 2012; Selinger & Pearson, 1999)

## Cinco estrategias prácticas para trabajar las competencias básicas con las TIC en la Facultad de Educación

- Modelo y funciones pedagógicas (actividades de aprendizaje, situaciones de enseñanza, materiales de aprendizaje, el apoyo y tutoría puestos en juego, evaluación, entre otros).
- Las tecnologías apropiadas (las herramientas seleccionadas están conectadas con el modelo pedagógico).
- Marco organizativo e institucional (espacio, calendario y gestión de la comunidad).

Podemos concluir que EVA, *Espacios Virtuales de Aprendizaje* son espacios donde se crean las condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias, de nuevos elementos que le generen procesos de análisis, reflexión y apropiación, a través de un ordenador, simulando una clase real.

**(5). Las tutorías virtuales, semipresenciales y presenciales** son entendida como una *modalidad de enseñanza*, personalizada apoyada por el aprendizaje autónomo del estudiante. La tutoría en la universidad debe plantearse como una actividad sistemática y con una intencionalidad y los objetivos previamente definidos, bajo las dos vertientes, *la didáctica y la orientadora*. Esta estrategia implica procesos sistematizados tanto en la tutoría docente como en la orientadora; supone fórmulas complementarias en los dos niveles de intervención de la tutoría académica en los estudiantes, a través de acciones personalizadas que contribuyen a la formación integral. El alumno asume un papel protagonista y activo en su aprendizaje. La tutoría añade calidad al método e incorpora al proceso instructivo factores no solo cognitivos, sino motivacionales y sociales implicados en el proceso de enseñanza- aprendizaje. El ejercicio de la tutoría en el ámbito de la Educación Superior se ha debatido entre dos concepciones: *facilitar el aprendizaje y / o transmitir conocimiento*. Así mismo, el tutor ayuda a reflexionar e identificar necesidades, motiva y guía para alcanzar las metas del aprendizaje asegurándose de que progresas de manera adecuada. De este modo, el tutor debe ser: 1.- Responsable en la presentación del problema. 2.- Colaborador en proceso. 3.- Ayudante en el aprendizaje. 4.- Facilitador en la resolución. 5.- Potenciador del desarrollo del análisis y síntesis. 6.- Crear un espacio de encuentro. 7.- Favorecedor de la creatividad.

A través del Aprendizaje Virtual podemos ver que el aprendizaje semipresencial facilita la labor del docente y el aprendizaje del estudiante; por ejemplo, la actitud del alumno es más activa, participativa, constructiva y comprometida con su aprendizaje, esto implica que el estudiante se manifiesta con una actitud más activa y crítica de los aportes de los compañeros. Esta experiencia de innovación nos permite desarrollar el aprendizaje colaborativo que potencia el desarrollo de las competencias básicas en los grados tales como el trabajo en equipo, la capacidad de crítica constructiva y auto- crítica, a través de la comparación con otras observaciones y tareas de otros compañeros. El papel del docente pasa de ser de un conductor del diseño de la tarea a un orientador y mediador con los alumnos en cuanto a las pautas que deben seguir en el desarrollo de los trabajos. Con esta herramienta los alumnos se ayudan entre ellos, colaboran y se estimulan en la mejora constante de la tarea y sirve para que los alumnos más avanzados puedan ser tutores de otros que tengan mayor dificultad.

Esta técnica PBL - Project Based Learning -, las actividades de aprendizaje se llevan a través de dispositivos tales como Tablet, Laptop o Smartphone, que pueden ser tanto en línea como en la

## Cinco estrategias prácticas para trabajar las competencias básicas con las TIC en la Facultad de Educación

opción de descarga al dispositivo. La misma consiste en la implementación de juegos didácticos para la enseñanza y creación de competencias específicas en los alumnos.

### 3. Conclusión

Podemos concluir que la aplicación de las cinco estrategias prácticas a través de las TIC nos ha permitido estimular a los docentes a explicitar sus propias creencias y marcos teóricos sobre la regulación de los contenidos a trabajar. A partir de este punto la auto-reflexión compartida es el camino de la autocrítica que les lleva a una autoformación constructiva.

El diseño de estas prácticas que se centran en la reflexión colegiada sobre “hechos prácticos reales” que están aconteciendo en las realidades de las aulas, potencian la participación colegiada y colaborativa, este tipo de situaciones de aprendizaje ayuda a crecer y madurar.

Estas estrategias ayudan a consolidar tanto las tutorías personales como las académicas porque acompañan al alumno a través de las diferentes estrategias que nos ofrecen las TIC en sus diferentes modalidades, además ayuda en el camino de la reflexión colegiada compartida, que les orienta en la reconstrucción del nuevo aprendizaje.

### Referencias

- Anderson, T., & Dron, J. (2011). Three generations of distance education pedagogy. *2011*, 12(3), 18. doi:10.19173/irrodl.v12i3.890
- Menchaca, M. P., & Bekele, T. A. (2008). Learner and instructor identified success factors in distance education. *Distance Education*, 29(3), 231-252. doi:10.1080/01587910802395771
- Pérez, G. B., Sáiz, F. B., & Miravalles, A. F. (2006). *Didáctica universitaria en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*: Narcea.
- Quiroz, J. S. (2011). *Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA)*: Editorial UOC, S.L.
- Ruiz Ruiz, J. M. (2010). Evaluación del diseño de una asignatura por competencias, dentro del EEES, en la carrera de Pedagogía: estudio de un caso real. *Revista de educación*(351), 435-459.
- Salinas, J. (2012). La investigación ante los desafíos de los escenarios de aprendizaje futuros. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 32, 1-23.
- Selinger, M., & Pearson, J. (1999). *Telematics in Education: Trends and Issues*: Emerald Group Publishing Limited.
- Sáez López, J. M., & Ruiz Ruiz, J. M. (2012). *Estrategias metodológicas, aprendizaje colaborativo y TIC: un caso en la Escuela Complutense Latinoamericana* (Vol. 23).

# Evaluación y seguimiento del progreso de estudiantes con Redes Sociales: Bolotweet

Jorge J. Gómez Sanz (Facultad de Informática, UCM)

## Resumen

Las iniciativas de innovación docente han prestado especial atención al papel de las redes sociales y cómo se pueden emplear en el aula de forma constructiva. En esta ponencia se discute el caso concreto de redes basadas en micro-annotaciones y su utilidad para ayudar a los estudiantes a seguir mejor los contenidos de una asignatura. Se presenta una herramienta basada en software libre, Bolotweet, desarrollada con financiación de fondos para la innovación y mejora de la calidad docente de la UCM. Esta herramienta implementa una filosofía de micro-tareas, donde el docente puede puntuar cualquier anotación de 170 caracteres que genera el estudiante usando una escala del 0 al 3. Esto da lugar a un método docente en el que el estudiante trabaja cada hora de la asignatura y somete su comprensión de conceptos a evaluación de forma continuada. La efectividad de la herramienta ha sido comprobada tras tres años de experimentación y permiten afirmar que Boltweet refuerza la labor docente. Los datos empíricos obtenidos indican una correlación significativa entre las evaluaciones obtenidas en Bolotweet y la nota final obtenida en la asignatura.

## 1. Introducción

Las iniciativas de innovación docente han prestado especial atención al papel de las redes sociales y cómo se pueden emplear en el aula de forma constructiva. En esta propuesta se discute el caso concreto de redes basadas en micro-annotaciones y su utilidad para ayudar a los estudiantes a seguir mejor los contenidos de una asignatura.

En este sentido, hay trabajos previos basados en plataformas comerciales, como Twitter o Facebook, que no ponderan la cesión de datos y trabajo que se hace a cambio del servicio obtenido. Tampoco se hace mención de la indefensión del docente y estudiantes ante malos usos de estos medios por parte de terceros, ya que se trata de herramientas no controladas por la institución que imparte la docencia.

Como alternativa, se presenta Bolotweet, Gómez et al. (2010a, 2010b), una herramienta basada en software libre desarrollada con financiación de fondos para la innovación y mejora de la calidad docente de la UCM que reproduce la funcionalidad de Twitter al mismo tiempo que permite mantener la custodia de datos generados, reaccionar de forma rápida ante malas prácticas de terceros y hacer un seguimiento del progreso fiable. El nombre se deriva de Bolonia, por la evaluación continua, y Tweet, por el uso de micro-annotaciones.

Esta herramienta implementa una filosofía de micro-tareas y micro-annotaciones. Una micro-annotación es un texto breve de menos de 170 caracteres que puede incluir enlaces y etiquetas (hashtags). Las micro-tareas son actividades en las que el estudiante debe generar una micro-

## Evaluación y seguimiento del progreso de estudiantes con Redes Sociales: Bolotweet

anotación con unas etiquetas determinadas por el profesor. En la herramienta, toda micro-anotación puede ser evaluada por el profesor usando una escala del 0 al 3.

La dinámica de generación y evaluación de micro-anotaciones da lugar a diferentes métodos docentes, uno de los cuales se presenta en esta ponencia. El estudiante trabaja en cada sesión de la asignatura y somete su comprensión de los contenidos a la evaluación del profesor. Esta evaluación temprana se hace con poco esfuerzo por parte del profesor y siempre dentro del horario de clase. Aparte, permite al profesor estimar qué conceptos se han asimilado y cuáles no. Así, el docente puede insistir en aquellas ideas que, siendo importantes, los estudiantes encuentren más problemas en aprehender. También, como novedad, incorpora mecanismos anti-plagio que permiten al profesor controlar la originalidad de las anotaciones o premiar aquellos comentarios más relevantes.

La efectividad de la herramienta ha sido comprobada tras tres años de experimentación y permiten afirmar que Bolotweet refuerza la labor docente. Los datos empíricos obtenidos indican una correlación significativa entre las evaluaciones obtenidas en Bolotweet y la nota final obtenida en la asignatura. Ello refuerza la credibilidad de esta herramienta como elemento de evaluación continua de bajo coste.

La ponencia se estructura en dos partes, una dedicada a presentar la herramienta y otra que discute resultados relevantes respecto a su funcionamiento. La ponencia termina con las conclusiones.

### **2. Introducción al método de apoyo docente basado en Micro-anotaciones**

El esfuerzo dentro de la asignatura por parte del profesor se centra en la elaboración de anotaciones y en su evaluación. La figura 1 (izquierda) representa la creación de una micro-tarea por parte del profesor. La micro-tarea actúa como un atajo para que el estudiante genere micro-anotaciones con unas etiquetas, hashtags, predefinidos por el profesor. Está pensado para limitar el trabajo del profesor a suministrar una palabra. Esta palabra se convierte en una etiqueta que acompaña a otra adicional que representa la fecha. El estudiante puede optar por responder a la micro-tarea (botón completar en figura 1 (derecha)) o bien usar el formato libre pegando las etiquetas en el recuadro superior de la figura 1 (derecha).

El profesor revisa su página principal y encuentra las micro-anotaciones pendientes, algunas evaluadas y otras por evaluar. La figura 2(izquierda) muestra un caso en que un estudiante hace una anotación, y se le valora con un 2. El estudiante revisa la evaluación y vuelve a escribir el contenido revisándolo para el que el profesor re-evalúe. Esta vez, el profesor observa el formulario de evaluación donde debe elegir un valor de 0 a 3. Aparte, el profesor puede incluir comentarios para indicar qué está mal o cómo puede mejorar. El estudiante observa la evaluación de cada anotación, ver figura 2 (derecha) y puede revisar anotaciones de otros estudiantes, aunque no tiene acceso a la evaluación que recibieron. Sí verá si una anotación de otro estudiante tiene una medalla. Las medallas significan que el trabajo hecho puede ser tomado como referencia para otros.

El objetivo es complementar métodos presenciales o no presenciales donde exista un tiempo dedicado a la impartición de contenidos teóricos.

## Evaluación y seguimiento del progreso de estudiantes con Redes Sociales: Bolotweet



Figura 1. Creación de una micro-tarea (izquierda) y respuesta por parte del estudiante (derecha).

La propuesta consiste en que los estudiantes dediquen parte del tiempo de clase para sintetizar una idea basada en lo explicado por el profesor o lo discutido en clase. El profesor valora la idea y la puntúa de 0 a 3. En general se recomienda la siguiente interpretación de la escala:

- 0: La micro-anotación está mal redactada, es imprecisa y no corresponde con conceptos vistos en clase. El estudiante no está siguiendo bien la asignatura y tampoco expresa adecuadamente los conceptos.
- 1: La micro-anotación no está bien redactada y está vagamente conectada con conceptos vistos en clase o expresa un concepto erróneo. El estudiante requiere asistencia para expresar mejor la idea que quiere transmitir. También revisar la idea para ajustarla a los contenidos vistos en la asignatura.
- 2: La idea referida es relevante, pero no se expresa adecuadamente. Hay que trabajar en la comunicación de estas ideas, pero el estudiante progresa en la línea correcta.
- 3: La anotación está bien redactada, logra transmitir una idea que se corresponde con contenidos vistos en clase. Es una anotación que puede servir de ejemplo para otros.

Las evaluaciones se usan para varios fines relacionados con la evaluación continua:

- Para el estudiante, supone un ejercicio rápido de bajo coste y una realimentación semana a semana de su comprensión de la asignaturas
- Para el profesor, supone una evaluación rápida del progreso de la clase y una forma de que confirmar si lo que imparte se está entendiendo o no.

Para alcanzar estos objetivos, la herramienta provee ciertos servicios de interés para docentes y estudiantes:

- Elaborar informes de seguimiento individual indicando cuántos puntos acumulan cada estudiante. Se comprobará más adelante que pocos puntos al final del curso está relacionado con una baja comprensión de los conceptos de la asignatura. Los estudiantes acceden a un informe comparado de su progreso con respecto del resto de estudiantes que respeta la privacidad de todos. Los profesores acceden a la información completa y pueden exportar los resultados en formato compatible con el cuaderno de calificaciones de Moodle.

## Evaluación y seguimiento del progreso de estudiantes con Redes Sociales: Bolotweet

- Elaborar apuntes. La compilación de las micro-anotaciones mejor evaluadas constituyen un resumen de contenidos generado de forma colaborativa. No siempre es representativo, pero ayuda a recoger impresiones de cada estudiante de lo que ha sido la clase. Los estudiantes sólo pueden generar apuntes de las mejores micro-anotaciones. Los profesores de cualesquiera.
- Seguimiento del progreso colectivo. Los apuntes y los informes permiten al profesor valorar de forma rápida qué se ha entendido mal. Por ejemplo, se puede solicitar compilar micro-anotaciones con evaluaciones 0 o 1 y decidir si hay conceptos que no han sido comprendidos por una mayoría. También identificar qué estudiantes están recibiendo peores anotaciones.



Figura 2. Evaluación de una anotación del estudiante por parte del profesor (izquierda) y visión de la evaluación por parte del estudiante (derecha)

La herramienta incluye otros elementos avanzados, como un detector de plagios de micro-anotaciones, un formulario para evaluar la relevancia de la micro-anotación, o la posibilidad de evaluar de forma colaborativa a los estudiantes.

### 3. Discusión de resultados

Por su similitud, es conveniente resaltar diferencias entre el enfoque de las micro-anotaciones y el de los foros de discusión: las micro-anotaciones están pensadas para ser un elemento rápido de comunicación. No hay pasos necesarios para crear una micro-anotación, mientras que en un foro, hay que seleccionar un foro, entrar en él y elegir dónde se quiere colocar la información. Eso hace que un foro sea más adecuado para tener un debate que un entorno basado en micro-anotaciones. No obstante, las micro-anotaciones no carecen de estructura para incorporar respuestas. Tiene también el concepto de hilos de discusión aunque son más difíciles de ver. También incorporan la idea de etiqueta como forma rápida de interconectar anotaciones, algo que no existe en foros. Esto se usa en Bolotweet para asociar micro-anotaciones con sesiones de clase. Otros usos están abiertos al criterio del profesor.

La eficacia de los resultados se puede contrastar con la gráfica de la figura 3 sacada de Gomez et. al (2015). Esta figura correlaciona las notas obtenidas en el examen de la asignatura Sistemas Inteligentes con los puntos totales obtenidos en Bolotweet. La distribución de notas y puntos obtenidos en Bolotweet sigue una distribución normal. Se obtiene un coeficiente de relación de

## Evaluación y seguimiento del progreso de estudiantes con Redes Sociales: Bolotweet

Pearson de aproximadamente un 0.51 con un p-value cercano a 0,001, lo cual refuerza la hipótesis de una dependencia lineal entre la nota de Bolotweet y la nota final. Ello permite colegir que el trabajo hecho en Bolotweet permite al estudiante preparar la asignatura y revisar sus conocimientos.

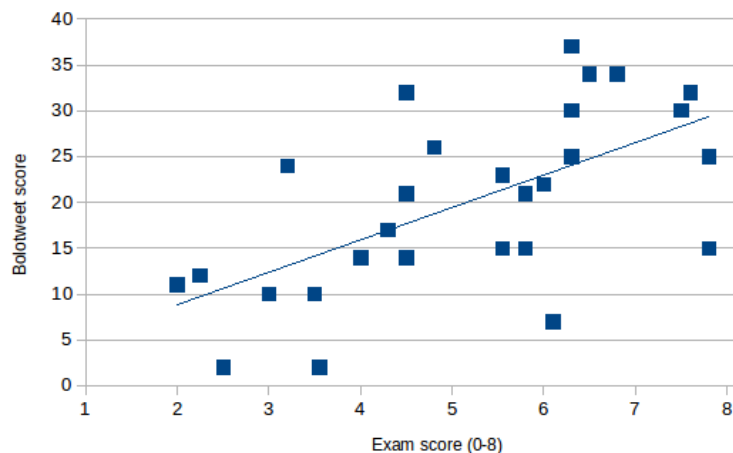


Figura 3. Notas del examen vs puntos totales obtenidos en Bolotweet

El tiempo requerido para hacer evaluaciones varía según el año. En el curso 2016-2017, se está comprobando una velocidad media de revisión de 3 micro-anotaciones por minuto con picos de cuatro revisiones por minuto. Eso significa que en una clase de 30 estudiantes, revisar sus conocimientos lleva al profesor 10 minutos o menos. Clases más masificadas requerirían asistencia de ayudantes para poder aplicar este método, algo para lo que la herramienta da un soporte parcial.

#### 4. Conclusiones

Bolotweet es un resultado del programa de PIMCD de la UCM. Es una herramienta libre que está a disposición de la comunidad desde GitHub. El beneficio de la herramienta para evaluación temprana queda patente por la correlación entre la puntuación obtenida con la herramienta sesión tras sesión y la nota final obtenida en examen. Este resultado se ha constatado a lo largo de tres años, lo cual confirma el potencial de este método de apoyo docente. Tiene defectos, como el tiempo requerido para hacer evaluaciones. Aunque demanda poco esfuerzo, para cursos masificados requeriría apoyo adicional.

#### Referencias

Gomez-Sanz, J. J., Ortego, A., & Pavón, J. (2016). BoloTweet: A Micro-Blogging System for Education. In *Methodologies and Intelligent Systems for Technology Enhanced Learning*, 6th International Conference (pp. 53-60). Springer International Publishing.

Gomez-Sanz, J. J. , Gutierrez Cosio, C. , Fuentes, R., Pavón, J. (2010a), *Microblogging in the European Higher Education Area*, International Conference on European Transnational Education, 2010, 8 pp.

Gomez-Sanz, J. J. , Gutierrez Cosio, C. , Fuentes, R., Pavón, J. (2010b) , *Using Micro-blogging Tools for Tracking Daily Activities of Students in University Courses*, Taller ISELEAR, CEDI 2010, 13 pp.

# Flipped learning en la enseñanza de las materias de Ciencias: resultados de su aplicación a la asignatura Statistics

M. Vela-Pérez<sup>1</sup>, G. Castilla<sup>2</sup>, M. A. Gutiérrez<sup>1</sup>, A. Hernández<sup>1</sup>, M. Pérez<sup>1</sup>, L. Salinero<sup>1</sup>.<sup>1</sup>Departamento de Estadística e IO II, UCM.<sup>2</sup>Departamento de Ciencias y TIC, UEM

## Resumen

Cada vez es más frecuente el uso de la metodología Flipped Learning (FL) en la educación superior. En esta comunicación expondremos los resultados de aplicar esta metodología en la asignatura Statistics, impartida en inglés, en grados en español. Las mejoras son sustancialmente positivas, tanto a nivel de calificaciones como a nivel de satisfacción del alumnado y de los conocimientos adquiridos.

Mediante esta experiencia hemos comprobado la eficacia de esta metodología, muy útil para ser aplicada a grupos desmotivados, creando un entorno educativo distinto y en el que todas las partes podrán implicarse de forma activa.

## 1. Introducción

En los últimos años han surgido nuevas metodologías de enseñanza enfocadas en el estudiante como el elemento fundamental del aprendizaje. Entre ellas, el Flipped Learning (FL) es una de las metodologías que ha demostrado tener más éxito en la adquisición de competencias y conocimientos por parte de los estudiantes. En el caso concreto de nuestra experiencia, hemos aplicado esta metodología en las clases de materias relacionadas con las Ciencias, en concreto, en la asignatura Statistics, impartida en inglés en grados en español. Cabe destacar que este tipo de asignaturas, de corte matemático, resultan por lo general áridas y aburridas a los alumnos. Por tanto, captar su atención y conseguir motivarles desde el primer día, es uno de los objetivos fundamentales de los profesores.

Iniciarse en esta metodología resulta complejo tanto para los estudiantes como para los docentes por varios motivos:

- Los estudiantes llevan muchos años acostumbrados al sistema de clases magistrales en las que el profesor explica, ellos procesan y finalmente realizan ejercicios y problemas para reforzar lo aprendido.
- Los profesores tienen que preparar y adaptar el material a esta nueva metodología. Por tanto, se requiere una inversión inicial de tiempo para poder llevarla a cabo.

## 2. ¿Qué es Flipped Learning y cómo se lleva a cabo el proceso de “invertir” una clase?

Como suele ocurrir con las metodologías educativas innovadoras, no hay un consenso claro sobre la definición de Flipped Learning. De acuerdo con Tucker (2012), podemos decir que "la idea central es dar la vuelta al método de enseñanza común: con vídeos creados por el profesor y lecciones interactivas, la lección que solía ocurrir en clase es ahora accesible desde casa, antes de la clase. La clase se convierte en el lugar ideal para trabajar a través de problemas, avanzar en conceptos, y participar en el aprendizaje colaborativo." Es decir, se invierte el proceso tradicional y ahora el alumno tiene que trabajar los conceptos fuera del aula para proceder a profundizar en esos conceptos en clase. Es decir, el centro de atención se traslada al individuo y no al grupo. De esta forma, el aprendizaje se adapta al ritmo de cada alumno, transformándose en un aprendizaje dinámico e interactivo donde el profesor guía a los estudiantes. Tal y como señala Fulton (2012), la metodología FL permite a los estudiantes una mejor organización, facilitando que sean ellos los que marquen su propio ritmo. Además, permite a los profesores ser capaces de comprender mejor las dificultades de aprendizaje de cada alumno gracias al trabajo en el aula, facilitando así la optimización de los recursos y el tiempo en clase para lograr un aprendizaje más profundo de las materias a tratar.

A la hora de “invertir” una clase, hay que tener en cuenta que las sesiones tienen que estar muy bien programadas. Se requiere de una inversión de tiempo inicial muy superior a la requerida por otras metodologías. Por tanto, es necesario comenzar la preparación de las mismas con suficiente antelación antes de que comience la asignatura. En nuestro caso concreto, al ser una asignatura de corte científico e impartida en inglés, contábamos con más barreras iniciales: la grabación de los vídeos es más lenta (hasta que se adquiere cierto dominio de la improvisación en inglés), los problemas para resolver en clase y ser evaluados tenían que adaptarse adecuadamente al tiempo disponible en el aula, la interacción en inglés por parte de los alumnos no siempre es posible debido a las grandes diferencias de nivel en un mismo aula, etc. Por todo ello, se procedió a la preparación de los materiales con suficiente antelación. Todos los vídeos estaban listos antes de que comenzase la segunda parte de la asignatura que es donde se aplicó esta metodología, y estaban disponibles a través de un canal de Youtube (<https://www.youtube.com/playlist?list=PLwLtzH1mdkvU8y9G-n4k0Xrq8hnLAV6U5>).

## 3. Resultados y líneas futuras

Esta metodología se ha venido aplicando a lo largo de varios cursos académicos en la Universidad Europea de Madrid, realizando en los cursos 2013-2014 y 2014-2015 una experimentación con muy buenos resultados. Tal y como aparece en los diferentes artículos de Castilla (2015), **las calificaciones de los grupos donde se aplicaron las metodologías Flipped Learning crecieron en torno a un 20%**. La asistencia a clase también aumentó en un 10%. Y lo que es más importante, los estudiantes percibieron de forma cualitativa que su aprendizaje había mejorado y la comprensión de la asignatura había aumentado, tal y como se muestra en las encuestas realizadas. Los puntos de la encuesta fueron:

1. Satisfacción con la forma de impartir los contenidos.

## Flipped learning en la enseñanza de las materias de Ciencias: resultados de su aplicación a la asignatura Statistics

2. Calidad de los contenidos.
3. Tiempo de trabajo autónomo en la asignatura.
4. Rendimiento percibido del tiempo dedicado.
5. Percepción de la retención de contenidos.
6. Percepción del conocimiento adquirido.
7. Influencia del cambio de metodología en tu rendimiento.
8. Influencia del cambio de metodología en tu retención de contenidos.

En el curso 2015-2016 también se empleó esta metodología a la mitad de la asignatura Statistics, aunque no se realizó un estudio riguroso de los resultados. No obstante, en la encuesta final los estudiantes destacaron como punto muy positivo su mejora en el aprendizaje en la parte de la asignatura impartida en formato FL.

En la actualidad, los autores de la UCM continúan aplicando esta metodología en las asignaturas relacionadas con la Estadística, pero los vídeos (grabados con el Software Camtasia, disponible para los docentes de la UCM) son colgados en el Moodle de la asignatura para poder tener una información más pormenorizada del acceso y uso de los mismos para su posterior estudio. Además, para comprobar si los alumnos están adquiriendo los conocimientos de forma adecuada, se realizan numerosos test al final de las clases con la herramienta Kahoot, obteniéndose muy buenos resultados. Por tanto, es de esperar que, aunque aún es pronto para poder predecir las calificaciones finales de los alumnos, la implantación de esta metodología está siendo muy eficaz para la retención y comprensión de los conceptos relacionados con la Estadística.

### Referencias

- Castilla, G., Alriols, J. A., Romana, M. G., Escribano, J. J. (2015). Resultados del estudio experimental de Flipped Learning en el ámbito de la enseñanza de matemáticas en ingeniería. XII-JIU, 774-782. ISBN: 978-84-954-3370-1
- Castilla, G., Escribano, J. J. & Romana G., M. (2015). An experiment in Flipped Learning in higher education. The study of the influence of flipped learning in the motivation of engineering students. 9th International Technology, Education and Development Conference. Madrid, Spain. 2-4 March, 2015. ISBN: 978-84-606-5763-7 / ISSN: 2340-1079
- Castilla, G., Romana, M. & Escribano, J. J. (2015). Flipped Learning and its effect on teaching statistics to engineers. Proceedings of the 13th International Workshop Active Learning in Engineering. 105-115. Active Teachers - Active Students. Aalborg University Press 2015. ISBN: 978-87-7112-303-6
- Castilla, G., Romana, M. G., (2017). La percepción del aprendizaje de los estudiantes de ingeniería en función de la metodología de aula aplicada: Flipped Learning vs. Convencional. Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria (REFIEDU) ISSN 1989-0257 (Aprobado – pendiente de publicación).
- Fulton, K. (2012). Upside down and inside out: Flip your classroom to improve student learning. Learning & Leading with Technology, 39(8), 12–17.
- Tucker, B. (2012). The flipped classroom. EducationNext, 12(1), 82-83.

# Gamificar o no gamificar (y cómo): Esa es la cuestión

Ana Belén Sánchez Prieto  
Patricia Vicente Martín  
Juan José Sánchez-Oro Muñiz

Gamificación es un término presente en múltiples ámbitos, desde los negocios hasta el tráfico, y se considera que en los próximos cinco años se producirá el boom de la gamificación en la educación (que de hecho puede, en algunos casos, tener repercusiones negativas). Sin embargo, en la mayoría de los casos la gamificación se reduce al empleo de puntos, medallas y tablas de clasificación. En esta presentación exponemos los pros y los contras del empleo de la gamificación en el aula (o en el campus virtual) y como explotar las potencialidades de la gamificación más allá de los puntos, medallas y clasificaciones. Así mismo presentamos un sencillo videojuego que puede ser adaptado a múltiples contenidos docentes y que facilita la memorización de términos técnicos, que suele ser uno de los aspectos más problemáticos para los estudiantes.

## **1. Qué se entiende por “gamificación” y cómo se usa en el campo de la educación**

Gamificación no es sinónimo de juego, sino uso de elementos de juego en entornos serios. Ya se ha introducido en muchos entornos de nuestra vida como un instrumento para crear y cambiar hábitos, sacando partido de los hallazgos de la psicología behaviorista o conductismo. Las tarjetas de fidelización o la carita de luces que nos sonrío si conducimos por un punto determinado a la velocidad adecuada son ejemplos simples de gamificación con los que todos estamos familiarizados y que parecen cumplir su propósito mucho mejor que otras estrategias.

Sorprendentemente, el empleo de gamificación en la educación va retrasado con respecto a otros ámbitos, a pesar de que el informe Horizon de 2014 ya lo señalaba como una de las tendencias educativas que estarían en auge a medio-corto plazo (Horizon, p. 42-43).

Encontramos además que en muchos casos la gamificación en educación se reduce al empleo de PBLs, o sea puntos, medallas y clasificaciones (en inglés points, badges, leader points). Este es el caso de la plataforma MOODLE, que en al presente se utiliza en la Complutense y en otros muchos centros de educación superior. Pero la inclusión de PBLs es un modo muy pobre y superficial de gamificar y no garantiza ningún resultado por sí mismo, igual que la presencia de un marcador no garantiza que un juego sea entretenido o adictivo.

Hay varios modelos que pueden ayudarnos a comprender las distintas dimensiones de la persona que influyen en sus motivaciones, y partiendo de ellas puede procederse a elaborar un juego o entorno gamificado que atienda al mayor número de dimensiones posibles. Uno de estos modelos es la Octalysis de Yu-Kai Chou (Chou, 2015).

## **2. Estilos de jugadores y estilos de aprendizaje ¿podemos aprovecharlos para crear un entorno de aprendizaje estimulante y seguro?**

Cada persona tiene su propio estilo de aprendizaje, es decir, una forma personal de adquirir, procesar y retener información. Según el modelo VARK (hay otros modelos), hay cuatro estilos predominantes de aprendizaje: visual, auditivo, cinestésico y lecto-escritura (Hawk & Shah, 2007). Todos participamos de todos, pero cada uno tiene un estilo preferido. El juego o el aprendizaje gamificado puede integrarlos todos y así crear una experiencia de aprendizaje más intensa y más universal.

Pero igual que existen diversos estilos de aprendizaje existen diversos estilos de jugadores. Aquí también hay varios modelos, pero el que probablemente está más difundido es el que divide a los jugadores en triunfadores (achievers), socializadores (socialisers), exploradores (explorers), “asesinos” (killers) (Bartle, 1996; Jordan, 2014). Podemos aprovechar los distintos estilos de jugadores para estructurar la motivación para aprender (Jo Kim, 2012; Marczewski, 2013): expresar, competir, explorar, colaborar.

¿Qué tipo de jugadores son nuestros estudiantes? Es un hecho comprobado que los socializadores dominan sobre cualquier otra categoría. Sin embargo, cuando pregunto a mis estudiantes, todos de máster, en qué categoría de las cuatro se incluirían, la inmensa mayoría se considera un “achiever”.

## **3. Cuándo no se debe emplear la gamificación en educación**

La gamificación puede utilizarse como un instrumento para la creación de hábitos, no una especie de panacea para solucionar todos los problemas, y también tiene inconvenientes. Probablemente el principal sea que, al menos cuando se aplica superficialmente, sustituye la motivación intrínseca por motivación extrínseca. Un ejemplo claro es el experimento de Maciej Laskowsky y Marcin Badurowicz (2014) entre un grupo de estudiantes de máster de informática, en el que se emplearon PBLs. Mientras que la asistencia a clase y la entrega de tareas fue mayor en el grupo gamificado que en el grupo de control no gamificado, las calificaciones finales fueron más altas en el grupo de control no gamificado. Los autores de este estudio no ofrecen ninguna interpretación. Nuestra interpretación personal es que los PBLs sustituyeron la motivación extrínseca de obtener una buena calificación por la motivación extrínseca de obtener PBLs, y cuando estos desaparecieron también desapareció la motivación.

Por otra parte, los contenidos que el estudiante puede adquirir mediante actividades gamificadas están mucho menos estructurados que en el aprendizaje tradicional, y además lleva mucho más tiempo aprender los contenidos a través de un juego, por ejemplo, un juego de rol que aprenderlos al estilo tradicional a través de clases magistrales. Y para el docente supone una inversión de tiempo y esfuerzo todavía mayor. En conclusión, la gamificación puede ser un poderoso instrumento pero solo en tanto en cuanto se emplee en “píldoras” como refuerzo para el aprendizaje.

#### 4. Una actividad gamificada en clase

En la asignatura de “Codicología” del Máster en Gestión de la Documentación, Archivos y Bibliotecas, de la Facultad de Ciencias de la Documentación, los estudiantes, además de realizar el correspondiente examen y trabajo de curso, construyen su propio “códice medieval” con materiales modernos y poco costosos, pero reproduciendo en la medida de lo posible las técnicas que seguían los copistas y artesanos medievales. Esta actividad se ha realizado ya durante cinco años consecutivos, los primeros años fue una actividad individual que cada estudiante realizaba por su cuenta y presentaba el resultado de su trabajo al final; en los dos últimos años se ha realizado en común, parte en las horas de clase y parte en horas extraordinarias, en “talleres” de hasta cuatro horas de duración. El curso 2015-16 esta actividad se hizo de manera discontinua, con la mayor parte del trabajo acumulada al final de la asignatura, incluso cuando las calificaciones ya habían sido entregadas. En 2016-17 prácticamente cada fase de la construcción del códice ha seguido a las lecciones teóricas en que se explicaba ese aspecto correspondiente; además la cada estudiante ha presentado además un dossier de cómo ha realizado su trabajo y qué es lo que ha tenido que modificar respecto a las técnicas medievales.

Esta actividad no podría considerarse como un ejemplo de uso de las TIC en el aula, excepto por el hecho de que en todo momento durante su realización los estudiantes pueden acceder a los repositorios de manuscritos digitalizados de cualquier biblioteca en busca de información y ejemplos medievales que observan e imitan lo mejor que pueden, y que iban tomando fotos y cortos vídeos con sus teléfonos inteligentes para utilizarlos después en el informe final. Pero en cualquier caso pensamos que es un buen ejemplo de gamificación e innovación en el aula, que puede reproducirse en otras asignaturas.

El grupo ha sido demasiado pequeño para poder presentar resultados estadísticamente significativos, pero las imágenes que se incluyen a continuación dan idea del ambiente de aprendizaje generado.



María ayudada por un compañero, Cynthia y Lorena

A continuación se incluyen la valoración que una estudiante incluyó en el mencionado dossier de la actividad, que es especialmente valiosa porque en ningún momento se exigió o solicitó que hiciesen una valoración desde el punto de vista pedagógico:

... no hay mejor manera que aprender la teoría que esta. Poniéndose en la piel de los antiguos y utilizando sus técnicas, uno encuentra las razones de ser de cada proceso, que quedan reflejados en este informe...(María Fuster Antón).

A pesar de que personalmente consideramos un éxito la realización de esta actividad, y que los estudiantes la realizaban en combinación con otras actividades más tradicionales, entre las cuales se

## Gamificar o no gamificar (y cómo)...

ha incluido una autoevaluación por cada unidad didáctica (a través de la plataforma MOODLE) en la cual se podía practicar el vocabulario científico de la asignatura, durante la interacción a lo largo del curso se puso de manifiesto que los estudiantes tenían carencias significativas en lo relativo al vocabulario científico, incluso aquellos que en las autoevaluaciones habían alcanzado un resultado del 100%. La propia reflexión de los estudiantes sobre este hecho era que su foco se constreñía a pasar la autoevaluación lo mejor posible, por lo que retenían los datos en su memoria de trabajo en tanto que realizaban la actividad, pero no consolidaban los conocimientos lo suficiente como para que estos se fijasen en su memoria a largo plazo. Por supuesto, los problemas detectados en relación con el manejo del vocabulario técnico de la asignatura no fueron exclusivos de este grupo, sino que es un problema general que se plantea en mayor o menor medida todos los años, y que creemos es extensible a la práctica totalidad de las materias.

¿Podría un juego o videojuego ayudar en esta tarea considerada por todos los estudiantes pesada y aburrida y por los docentes casi imposible? Todos los aficionados a los crucigramas conocen palabras inusuales en el vocabulario habitual que sin embargo suelen aparecer en ellos, y los jugadores de Trivial admiten haber adquirido conocimientos un tanto “peregrinos” mediante el juego. Otras veces las habilidades adquiridas pueden ser de capital relevancia. Por citar un caso que conocemos de primera mano personalmente, cuando Jan, de 12 años, pasó unas pruebas de inglés en el colegio con el fin de ser asignado a un grupo de nivel, resultó que su nivel de inglés estaba por encima del más alto ofrecido por el colegio. Ninguno de sus padres es angloparlante nativo ni el inglés es la lengua predominantemente hablada en casa, que es el holandés. Cuando le preguntaron cómo había adquirido ese nivel, el niño contestó con toda naturalidad que en los videojuegos de rol.

Quién no lleva algún videojuego en su smartphone y juega con él en los momentos de aburrimiento, mientras va en metro o espera en la consulta del médico. Algunos de estos juegos como *Candy Crush* o *Angry Birds* son realmente adictivos y se basan en estímulos que requieren una respuesta breve y repetitiva del jugador. Fahir Mehovic es instructor online de programación de videojuegos con en la plataforma Unity3D. Con su ayuda estamos convirtiendo un “memory game” puramente lúdico en un instrumento para aprender vocabulario científico. El juego original es el bien conocido “memory” en el que al jugador se le presentan boca abajo una serie de cartas que forman parejas, y el jugador levantando cartas de dos en dos tiene que descubrir las dos cartas de una misma pareja. Nuestra variedad consiste en que la pareja no es de imágenes, sino de una imagen con su correspondiente término técnico.

El juego está prácticamente terminado, pero todavía no hemos tenido oportunidad de probar su eficacia didáctica real de forma experimental. Esto se pondrá en práctica durante el primer cuatrimestre del curso que viene. Esperemos que el grupo sea lo suficientemente grande como para obtener resultados significativos.

De resultar satisfactoria, la experiencia sería muy fácil de replicar en otras asignaturas. La plataforma de desarrollo de videojuegos Unity3D es software propietario, pero la compañía ofrece una versión gratis y prácticamente íntegra a usuarios no profesionales y profesionales independientes con una facturación inferior a 100.000 US\$, y a partir de la plantilla de nuestra versión del videojuego adaptarlo a otras asignaturas sería tan sencillo como sustituir unas imágenes por otras.

## Referencias (tipo APA)

- BARBOSA, Aitor (2016), Tipos de jugadores en gamificación.  
<http://aitorbarbosa91.wixsite.com/kinderteach/single-post/2016/1/11/Tipos-de-jugadores-en-gamificaci%C3%B3n> [último acceso: 10/3/2017]
- BARTLE, R.A. (1996). Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs.  
<http://mud.co.uk/richard/hcds.htm> [último acceso: 5/3/2017]
- CHOU, Y. (2015). Actionable Gamification. Beyond Points, Badges, and Leaderboards. CreateSpace Independent Publishing Platform. 514 pp.
- HAWK, T.; SHAH, Amit J. (2007). Using Learning Style Instruments to Enhance Student Learning. Decision Sciences. Journal of Innovative Education 5/1. P. 1-19.  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-4609.2007.00125.x/full> [último acceso: 9/3/2017]
- JO KIM, A. (2012), Social engagement verbs. <http://amyjokim.com/2012/09/19/social-engagement-whos-playing-how-do-they-like-to-engage/> [ultimo acceso: 6/3/2017]
- JORDAN, P. (2014), Gamification 101: Richard Bartle player types  
<https://repignite.com/2014/07/richard-bartle-player-types/> [ultimo acceso: 1/3/2017]
- LARSKOWSKY, M.; BADUROWICZ, M. (2014). Gamification in Higher Education: A Case Study. Conference: Management, Knowledge and Learning (MakeLearn) International Conference 2014. Human Capital without Borders: Knowledge and Learning for Quality of Life. P. 971-955.  
<http://www.toknowpress.net/ISBN/978-961-6914-09-3/papers/ML14-663.pdf> [último acceso: 9/6/2017]
- MARCZEWSKI, E. (1913), Gamified UK Blog <http://www.gamified.uk/> [ultimo acceso: 5/3/2017]
- MMC Horizon Report. 2014 Higher Education Edition (2014). <https://www.nmc.org/pdf/2014-nmc-horizon-report-he-EN.pdf> [último acceso: 8/3/2017]

# Hacia la creación de entornos colaborativos de aprendizaje mediante la participación activa de estudiantes

Isidro Moreno Herrero  
Facultad de Educación –Centro de Formación del Profesorado–

## Resumen

Esta comunicación recoge los aspectos principales y conclusiones de la experiencia llevada a cabo durante los cursos académicos 2015-16 y 2016-17, en el marco de los proyectos de innovación y mejora de la calidad docente.

El objetivo principal era contribuir al aumento de conocimiento en la formación inicial del profesorado acerca del empleo de una metodología que promoviese la participación activa y la creación de entornos colaborativos de aprendizaje, mediante el uso de herramientas de la Web 2.0; así como al desarrollo de competencias digitales.

El trabajo ha consistido en diseñar, elaborar y poner en práctica materiales didácticos, a partir de herramientas de la Web 2.0, para el desarrollo de algunos contenidos de materias relacionadas con las TIC. Así mismo, se trataba de propiciar una metodología participativa y de colaboración basada en la utilización de herramientas *open source* de la Web 2.0 compatibles con la plataforma Moodle. Todo ello mediante un proceso de investigación-acción, puesto que las propias herramientas utilizadas se presentan como pequeños procesos de investigación sobre un tema determinado.

El desarrollo del trabajo ha permitido posibilitar una metodología de participación en materia alfabetización digital; así como la creación de redes y entornos colaborativos de aprendizaje. Los estudiantes han adquirido, sin duda, competencias relativas al tratamiento de la información, a la comunicación multimedial, y a la participación activa y colaboración crítica.

## 1. Hacia una metodología de la participación

La población objeto de esta experiencia ha estado constituida por estudiantes de la Facultad de Educación de los Grados de Maestro de Educación Infantil y Pedagogía en las asignaturas de: *Tecnologías de la Información y la comunicación, Informática educativa, La Dimensión Intercultural en el Curriculum y Aspectos didácticos de la educación inclusiva.*

Iniciar un trabajo participativo de alfabetización digital para la creación de entornos colaborativos de aprendizaje constituye en sí mismo un ámbito de formación, al tiempo que se convierte en marco de referencia para el empleo de estrategias tanto de aprendizaje como de enseñanza. Este tipo de estrategias vienen determinadas por nuevas herramientas o como las llaman Tapscott y Williams (2007) “armas de colaboración masiva”, haciendo referencia a aquellas aplicaciones y desarrollos de la Web consistentes en favorecer la colaboración y participación de cualquier persona. Aplicaciones cuya característica es el trabajo colaborativo en todos los ámbitos: económico,

## Hacia la creación de entornos colaborativos de aprendizaje mediante la participación activa de estudiantes

político-alternativo, educativo, social, creativo y de expresión. Las nuevas herramientas tecnológicas hacen posible el acceso de las personas a la creación de sus propios contenidos y a la generación de sus propias redes o comunidades virtuales. Estas comunidades virtuales, en el sentido que apunta Castells (2001), se basan en dos características culturales compartidas de gran importancia. La primera es el valor de la comunicación horizontal y libre. La actividad de las comunidades virtuales encarna la práctica de la libertad de expresión a nivel global, en una era dominada por los grandes grupos mediáticos y censuradoras burocracias gubernamentales. El segundo valor compartido es la capacidad de cualquier persona para crear su destino en la Red y, si no lo encuentra, para crear y publicar su propia información, suscitando así la creación de una nueva Red.

No obstante, conviene ser cautos ante el uso de las distintas herramientas que proporciona la Red, pues como afirma el colectivo Ippolita (2016) se están convirtiendo en una nueva forma de dominación y de control social, ante cuyo poder solo cabe “hacer mayoría”, crear redes de confianza y propiciar colectivos autónomos. Siendo conscientes de estos extremos algunas de las herramientas que conforman la Web 2.0, pueden constituir estrategias y actividades que pongan en práctica procesos colaborativos de aprendizaje. Cabe hablar así de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC), considerándolas como la forma de aprender contenidos curriculares mediados por estas nuevas tecnologías, de modo que ya no es solo aprender a utilizar los medios y las herramientas informáticas sino usarlas para aprender contenidos.

El empleo de las aplicaciones y herramientas tecnológicas que se han seleccionado (eXelearning, WebQuest, Wiki, aplicaciones móviles, plataforma Moodle) han constituido la base de una metodología que propicia la colaboración, permitiendo de este modo la consecución del principio de “aprender todos juntos”.

Por otra parte, este tipo de metodología es perfectamente aplicable en cualquier área de conocimiento ya que es capaz de poner en práctica el llamado aprendizaje cooperativo en donde el aprendiz es el eje central de toda la actividad que debe interactuar con otros aprendices por lo que se genera una dinámica de trabajo en equipo (parejas, pequeños grupos, grupos expertos, grupos homogéneos, heterogéneos y gran grupo), de manera que cada uno necesita la colaboración de los demás para llevar a cabo determinadas tareas estructuradas.

Desde la perspectiva de lo que hemos venido llamando metodología de la participación (Moreno Herrero 1997, 2006), en donde todas las personas son parte activa y el intercambio de opiniones y conocimientos es el principal motivo que permite construir procesos de trabajo, las herramientas tecnológicas implementan y facilitan este proceso. Es posible emplear una metodología de estas características en cualquier área y rama de conocimiento si se saben crear situaciones propicias. Para ello hemos de tener en cuenta en primer lugar, la propia actitud del profesorado que debe pasar necesariamente por el conocimiento técnico de su materia y de los medios y procedimientos que ésta emplea; así como por el conocimiento didáctico suficiente para promover el aprendizaje. En segundo lugar, las propuestas de trabajo deben crear situaciones suficientemente motivadoras para que permitan acceder a todo tipo de conocimientos. El principio básico, por tanto, será el de crear situaciones en las que los propios estudiantes sean protagonistas y responsables. Las herramientas de la Web 2.0, como ya se ha apuntado, permiten el desempeño de este tipo de metodología pues

## Hacia la creación de entornos colaborativos de aprendizaje mediante la participación activa de estudiantes

facilitan el trabajo colaborativo, la creación de redes de aprendizaje, el conocimiento compartido y la comunicación horizontal capaz de crear, en palabras de Castells (2001), la aparición de la producción interactiva de significados.

### 2. Objetivos

La idea básica ha sido contribuir al aumento de conocimiento en la formación inicial del profesorado acerca del empleo de una metodología que promoviese la participación activa y la creación de entornos colaborativos de aprendizaje, mediante el uso de herramientas de la Web 2.0; así como al desarrollo de competencias digitales.

Para ello se propusieron los siguientes objetivos:

- a) Articular un sistema metodológico participativo que capacite al estudiante para desarrollar un aprendizaje autónomo y de colaboración.
- b) Diseñar y desarrollar materiales y recursos para la creación de entornos colaborativos de aprendizaje.
- c) Utilizar las herramientas de la Web 2.0 para su aprovechamiento en el ámbito de la formación inicial del profesorado en materia de alfabetización digital.

### 3. Desarrollo y proceso de trabajo

El proyecto se ha desarrollado en dos fases. En la primera se realizaron grupos de discusión y la recogida de información básica; en esta fase también se revisó la literatura sobre las herramientas y técnicas a emplear y el proceso de autoformación y diseño de materiales. En la segunda fase, más intensiva, se llevó a cabo el proceso de investigación-acción en los grupos de clase y en las asignaturas correspondientes, poniendo en práctica y desarrollando las distintas actividades de aprendizaje y los materiales didácticos diseñados. Conviene advertir de que el desarrollo de las actividades se ha integrado en el normal tratamiento de los contenidos de las asignaturas, formando a su vez parte de estos.

Los grupos de discusión han servido para la detección de ideas previas y el establecimiento del punto de partida desde el que iniciar todo el proceso de trabajo. Los tres ejes de discusión que se plantearon fueron: el conocimiento acerca de las herramientas tecnológicas como mediadoras del aprendizaje y de trabajo colaborativo, Internet y las TIC como mediadores de la enseñanza en el aula y el uso de las herramientas tecnológicas que hacen los estudiantes.

Se han utilizado herramientas *open source* de la Web 2.0 compatibles con la plataforma Moodle (una de las que sustenta nuestro campus virtual), en concreto:

- *WebQuest*, es una actividad orientada a la investigación donde toda o casi toda la información que se utiliza procede de los recursos de la Web, (Dogge, 1995). Las propuestas de contenido de las WebQuest versaban sobre la elaboración de materiales y actividades en materia de educación intercultural o de alfabetización digital. El resultado final se subió al “campus virtual” y a la Web.

## Hacia la creación de entornos colaborativos de aprendizaje mediante la participación activa de estudiantes

- *eXeLearning*, es un programa de autor (gratuito y multiplataforma) para crear contenidos de aprendizaje basados en la web (e-learning) y desarrollar paquetes de contenidos con los estándares IMS y SCORM, lo que permite su importación a los distintos LMS (Learning Management Systems) que soportan plataformas como Moodle, Sakai o Dokeos. Tiene a su vez la ventaja de ser una herramienta *offline*.

Con esta herramienta se diseñaron una serie de paquetes de actividades con contenidos relativos a las asignaturas. Estas actividades se colgaron en la plataforma del campus virtual desde donde los estudiantes trabajaban; a medida que las desarrollaban, iban colgando los resultados y conclusiones en la wiki. Estas son algunas de las actividades de aprendizaje diseñadas: la realización de un documento audiovisual, la realización de un corto en formato vídeo, la realización de un documento sonoro, *podcast*, y la elaboración de programaciones y proyectos socioeducativos.

- QRdu y QR code generator. Para generar códigos QR. La realización de los códigos QR sirvió para elaborar poemas y letras de canciones que a veces remitían a YouTube, así como para publicitar los planes interculturales de acogida diseñados para centros de educación infantil.

- *Kahoot*. Una aplicación de gamificación que permite utilizar dispositivos móviles, en nuestro caso tabletas y teléfonos. Kahoot permitió organizar una serie de juegos en equipo cuyos contenidos eran los propios de las asignaturas, para posteriormente reflexionar sobre el uso de estos y las posibles aplicaciones.

- Flipagran. Aplicación para hacer pequeñas piezas de vídeo (películas) con el propio teléfono móvil, permite a su vez incluir música. Con esta aplicación se realizaron pequeñas películas siguiendo un proceso de trabajo en equipo que consistía en la realización de un guión técnico y de contenido a partir de una idea, realización de las fotografías pertinentes y edición.

- *Wiki*, es un espacio en la Red para crear conocimiento que se caracteriza por tener una estructura hipertextual, por ser de autoría social y colaborativa, por ser un documento dinámico y por conservar un historial que registra todo el proceso de participación (Moreno, 2011: 95). La wiki se diseñó en la opción privada, de forma que solo teníamos acceso quienes estábamos participando en el proyecto. La wiki ha supuesto a su vez una forma de *e-portfolio*, en donde ha quedado reflejado todo el proceso de trabajo que se ha realizado.

## 4. Resultados

Con estos proyectos de innovación y buenas prácticas se ha pretendido desarrollar materiales didácticos para favorecer un aprendizaje colaborativo por parte de los estudiantes, propiciando una metodología basada en la utilización de herramientas de colaboración de la llamada Web 2.0; al tiempo que con las propuestas de trabajo cooperativo ha sido posible implementar la mejora de competencias digitales en estudiantes de los nuevos grados de formación inicial de maestros, maestras y profesionales de la pedagogía.

La utilidad de este trabajo ha consistido en apuntar posibles formas metodológicas para desarrollar aspectos de la formación inicial del profesorado en materia de alfabetización digital mediante el empleo de herramientas tecnológicas de colaboración que han permitido la creación de redes de aprendizaje. Los estudiantes han adquirido, sin duda, competencias relativas al tratamiento de la información, a la comunicación multimedial, y a la participación activa y colaboración crítica.

## Hacia la creación de entornos colaborativos de aprendizaje mediante la participación activa de estudiantes

Se puede afirmar que como resultado de esta metodología los estudiantes han ido adquiriendo algunas de las competencias digitales que señalan Monereo *et al* (2005), tales como aprender a buscar información, aprender a comunicarse, aprender a colaborar de forma cooperativa para poder aprender en red y aprender a participar. En concreto han aprendido a elaborar y diseñar Webquest y wikis; a utilizar de “otra forma” los dispositivos móviles. El empleo de las herramientas de autor ha permitido además la puesta en práctica del trabajo colaborativo y participativo. El uso de la tecnología como medio de expresión y comunicación se ha puesto de manifiesto en las producciones de las propuestas audiovisuales lo que a su vez ha implicado el empleo de otros programas y herramientas de edición de vídeo, audio y presentaciones.

### 5. Conclusiones

Entre las reflexiones finales realizadas conjuntamente sobre el desarrollo de las actividades y la metodología docente destacamos las siguientes: los estudiantes, en general, consideran que este el sistema de trabajo es una forma de hacerles responsables del propio aprendizaje. La mayoría destaca la libertad para trabajar y la oportunidad para desarrollar la creatividad y la cooperación. Han calificado su trabajo de gran provecho y se sienten satisfechos. Consideran útiles los contenidos aprendidos en el desarrollo de las actividades. Aprecian que han aprendido más que si hubiera sido un trabajo o actividad de una clase tradicional. La queja generalizada ha sido el escaso tiempo para el desarrollo de algunas actividades.

Finalmente, desde la perspectiva crítica desde la que hemos intentado formar a personas y profesionales responsables, cabe destacar una idea fundamental: la necesidad de una alfabetización digital que exponga de forma consciente a los medios y herramientas digitales para llegar al fondo del qué, del quién, del cómo y del porqué de los mensajes y contenidos.

### Referencias

- Castells, M. (2001). *La Galaxia Internet*. Barcelona: Areté.
- Dodge, B. (1995). What is a WebQuest? Recuperado de <http://webquest.org/>
- Ippolita (2016). *Ídolos. ¿La Red es libre y democrática? ¡Falso!* Madrid: Enclave de libros.
- Monereo, C. (Coord.) (2005). *Internet y competencias básicas: Aprender a colaborar, a comunicarse, a participar, a aprender*. Barcelona: Graó.
- Moreno Herrero, I. (1997). *La radio en el aula: Posibilidades para comunicar de forma creativa*. Barcelona: Octaedro.
- Moreno Herrero, I. (2006). *Prácticas de tecnología educativa: Propuestas para una metodología participativa*. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Moreno Herrero, I. (2011). *Aplicaciones de la Web en la enseñanza*. Madrid: La Catarata.
- Tapscott, D. y Willians, A. (2007). *Wikinomics. La nueva economía de las multitudes inteligentes*. Barcelona: Paidós.

# HERRAMIENTAS WEB PARA FOMENTAR LA CREATIVIDAD Y EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO Y COLABORATIVO: DIDACTIA<sup>1</sup> Y COLECCIONA TIC-TAC<sup>2</sup>

A.F. Aguilar<sup>1</sup>, C.S. Amores<sup>1</sup>, V. A. Cabezas<sup>1</sup>, P. de las Heras<sup>1</sup>, A. Neira<sup>1</sup>, V. Pereyra<sup>1</sup>,

J.A. López-Orozco<sup>2</sup> y P. Fernández<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Informática, Universidad Complutense

<sup>2</sup> Departamento de Arquitectura de Computadores y Automática, Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense

<sup>3</sup> Departamento de Física de Materiales, Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense

## 1.-Resumen

El uso de juegos en la enseñanza es una práctica muy extendida en los niveles de enseñanza primaria, sin embargo, a medida que vamos avanzando en la escuela, se va abandonando el juego, contraponiendo las actividades lúdicas a las estrictamente relacionadas con el trabajo, con un aprendizaje más costoso. De esta forma al llegar a la etapa universitaria, el juego se ha abandonado por completo como forma de aprendizaje. No obstante, el juego tiene una serie de características que le confieren una gran versatilidad para el desarrollo de diferentes competencias de gran importancia en la Sociedad actual.

Por centrarnos en dos aspectos fundamentales, nos referiremos a dos vertientes o modalidades de juego claramente diferenciadas y ambas con gran potencial de aplicación en el aula. En el caso de juegos competitivos, enseña a manejar situaciones desfavorables, a diseñar estrategias más eficientes (ganadoras) y a desarrollar el pensamiento crítico. En el caso de un planteamiento de juego colaborativo, se potencian las habilidades de trabajo en grupo, gestión de recursos o negociación.

A través de las experiencias que se describen a continuación tratamos de incorporar los juegos como herramientas de aprendizaje en los niveles superiores de enseñanza abordando estas dos vertientes.

## 2.- Introducción

El juego como modo de aprendizaje es algo inherente no sólo al ser humano sino, en general, al reino animal. Para cualquier mamífero el juego constituye la forma de aprendizaje fundamental. A través del juego se aprende a luchar, a defenderse y las normas básicas de convivencia en la manada. El juego está presente en todas las facetas de nuestra vida, en las distintas culturas y Sociedades (Huizinga (1938)). Sin embargo, en el ser humano, y sobre todo en las Sociedades modernas, juego y

---

<sup>1</sup> PIMCD 198 (2015) Aula de juegos para el fomento del aprendizaje autónomo y la creatividad

<sup>2</sup> PIMCD 69 (2016) TIC-TAC, COLECCIONA UCM. Tecnología de la información y las comunicaciones aplicada a las técnicas de aprendizaje cooperativo

## HERRAMIENTAS WEB PARA FOMENTAR LA CREATIVIDAD Y EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO Y COLABORATIVO: DIDACTIA Y COLECCIONA TIC-TAC

aprendizaje se han ido desligando progresivamente. Es cierto que, en las etapas iniciales, los niños siguen aprendiendo los comportamientos más básicos a través de juegos, sin embargo, en la mayor parte de los casos este aprendizaje se reduce a aspectos muy instrumentales, motrices, o de adquisición de hábitos. A medida que vamos avanzando en las etapas de la educación, se va abandonando el juego, contraponiendo las actividades lúdicas a las estrictamente relacionadas con el trabajo. Al llegar a la etapa universitaria, el juego se ha abandonado por completo como forma de aprendizaje.

No es fácil definir lo que es el juego o cuáles son sus características. Tiene una fuerte componente cultural, actividades que unas culturas pueden considerar eminentemente lúdicas, no lo serán en contextos culturales distintos. No obstante, sí se pueden establecer algunas de las funciones básicas que el juego desempeña en el ser humano, en relación con el perfeccionamiento y adquisición de habilidades tanto cognitivas como sociales o conductuales. El juego facilita la integración de experiencias en la conducta, contribuye a inhibir conductas no admitidas socialmente y a reforzar aquéllas con una mayor aceptación dentro del marco cultural de referencia. Mejora considerablemente la interacción social y la adquisición de las habilidades básicas necesarias para que se produzca dicha interacción de modo satisfactorio. En el caso de juegos competitivos, enseña a manejar situaciones desfavorables, a soportar y superar la frustración.

Si la simple definición de juego plantea dificultades, cualquier intento de clasificación, será cuando menos incompleto. Sin embargo, merece la pena intentar, al menos delimitar, en qué momentos y con qué fines planteamos el uso de las herramientas que se describen en este trabajo. Casi cualquier característica de casi cualquier juego podría utilizarse como elemento taxonómico, aunque en muchos casos de dudosa utilidad. Vamos pues a restringir nuestro intento a tan sólo tres categorías, ni mucho menos disjuntas (González Vilches,(2006), Zagal, Rick y Hsi (2006), Ponce Huertas (2009)), que nos permitirán poner de manifiesto los diferentes usos que puede hacerse de las herramientas diseñadas.

Situaremos en el primer grupo aquéllos juegos que permiten dinamizar el trabajo en grupo y crear un buen clima de trabajo en el aula, y los clasificaremos en cuatro apartados distintos, que hacen referencia al momento del curso en el cual serían adecuados. Juegos de presentación, son adecuados en los momentos iniciales. A veces se conocen como “rompehielos” o “calentadores”. En este tipo de juegos los contenidos no tienen una especial relevancia, se trata sobre todo de crear grupo, “de romper el hielo”. Pero no todo vale para romper el hielo...Hay que pensar en el tipo de grupo, es muy importante que nadie se sienta incómodo, lo que significa que hay que evitar situaciones que puedan resultar muy complejas. Los juegos de cohesión tienen utilidad en un momento posterior, el grupo ya está formado y en marcha, se trata ahora de mejorar las relaciones entre los miembros del grupo, de posibilitar el mejor aprovechamiento de las capacidades de cada uno. De esta forma el trabajo individual repercutirá de forma más positiva en el trabajo del grupo, que a su vez redundará en la mejora del trabajo individual. Finalmente, podemos pensar en juegos de evaluación. Como su nombre indica, se trata de juegos pensados para comprobar los conocimientos de los alumnos. Se pueden llevar a cabo en el momento final, para evaluar los conocimientos adquiridos por los alumnos, o en el momento inicial del curso, como diagnóstico, para determinar los conocimientos previos o posibles preconcepciones de nuestros alumnos.

## HERRAMIENTAS WEB PARA FOMENTAR LA CREATIVIDAD Y EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO Y COLABORATIVO: DIDACTIA Y COLECCIONA TIC-TAC

El momento de juego es importante, pero no lo es menos una buena elección de la dinámica del mismo. De acuerdo con la clasificación clásica en teoría de juegos podemos distinguir dos tipos de juegos, que reflejan dinámicas de conducta contrapuestas, hablaremos de conducta competitiva o por el contrario, de conducta cooperativa. En un juego competitivo, cada jugador tiene objetivos opuestos a los del resto de los jugadores, y por lo tanto la estrategia de juego de cada jugador debe intentar neutralizar las estrategias del resto. Sólo gana uno. Casi todos los juegos tradicionales caen en esta categoría. No son demasiado útiles para promover el aprendizaje, aunque pueden servir a otros muchos fines dentro de la programación de un curso. Una segunda categoría de juegos dentro de este esquema es la de los juegos cooperativos. En este caso los objetivos de los distintos jugadores no son coincidentes, pero tampoco absolutamente contrapuestos. No hay un solo ganador, pero tampoco todos los jugadores tienen por qué obtener el mismo beneficio. La cooperación entre los jugadores es beneficiosa y puede ayudar a cualquiera de ellos a conseguir sus objetivos, pero no necesariamente a todos con la misma facilidad. Típicamente conllevan negociación, el jugador que diseñe la mejor estrategia acabará obteniendo un mayor beneficio. En términos de aprendizaje, aprenderá más. El resto no obtendrán tan buenos resultados, pero seguramente serán mejores que los que habrían obtenido en ausencia de cooperación. Podríamos incluir aquí una tercera categoría, no siempre reconocida en teoría de juegos. Se trata de los juegos colaborativos. En este caso, cada jugador sólo podrá ganar si lo hace todo el equipo. Todos ganan o todos pierden. Cada jugador tiene parte de las herramientas necesarias para completar el juego, pero sólo una parte, de manera que es imprescindible que todos los jugadores aporten al equipo para que se puedan lograr los objetivos, que son idénticos para todos los miembros del equipo. Los beneficios o penalizaciones que los jugadores obtengan a lo largo del juego, serán idénticas para todos los jugadores. Todos son ganadores. En cierto modo podríamos considerar los juegos colaborativos y los competitivos como los extremos del espectro de situaciones que pueden darse a lo largo de una situación de juego.

En cierto modo, la clasificación más compleja que vamos a establecer es la que utiliza la finalidad como ítem de categorización. Podríamos distinguir aquí tres grupos básicos de juegos: creativos, didácticos y profesionales. En este trabajo nos estamos centrando sobre todo en el segundo grupo.

Los juegos didácticos, en el contexto que nos ocupa, presentan variantes en todo el espectro competitividad-colaboración que mencionábamos antes, son también muy útiles como método de evaluación (por ejemplo, en el formato de un concurso), sobre todo en los momentos iniciales e intermedios del curso, donde pueden quedar incluidos dentro del desarrollo de una clase, rompiendo con la rigidez de otros esquemas de evaluación, y pueden ser utilizados, con distintos fines, en cualquier momento del curso. Al margen de su utilidad como herramientas de evaluación los juegos didácticos contribuyen a romper con el formalismo tradicional de las clases en el nivel universitario, promoviendo una mayor participación de los alumnos y mejorando el índice de asistencia (activa) a las clases. Ayudan a profundizar y mejorar los hábitos de estudio, ya que mejora el interés de los alumnos por llegar a solucionar los problemas planteados en el curso del juego (la competitividad es innata al ser humano), además mejora considerablemente los hábitos sociales y de relación con los compañeros. No obstante, para que sirvan a los propósitos del proceso de enseñanza-aprendizaje debe corresponderse con los objetivos y contenidos a desarrollar a lo largo del curso, deben contribuir (o

## HERRAMIENTAS WEB PARA FOMENTAR LA CREATIVIDAD Y EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO Y COLABORATIVO: DIDACTIA Y COLECCIONA TIC-TAC

al menos intentarlo) a aumentar el grado de asimilación de los conocimientos y por tanto a conseguir un aprendizaje significativo.

### 3.- Herramientas Web desarrolladas

Se han creado dos herramientas, que permiten incorporar los juegos como herramientas de aprendizaje en los niveles superiores de enseñanza abordando los diferentes aspectos mencionados en la introducción. En sendos casos se han diseñado dos entornos Web bien diferenciados con una interfaz de fácil manejo. Por una parte, tenemos un entorno de juego destinado a usuarios finales, los estudiantes. Por otra, un entorno enfocado al diseño de nuevos elementos (juegos o colecciones). Esta parte puede ser utilizada por profesores para crear recursos nuevos adaptados a sus entornos educativos particulares o como parte del trabajo de los estudiantes (en los niveles superiores de educación). En este último caso, se promueve en los estudiantes el desarrollo de diferentes competencias muy valoradas en distintas situaciones de trabajo, a la vez que realizan un estudio intensivo sobre los contenidos curriculares correspondientes a las diferentes materias.

La primera de ellas, DIDACTIA, figura 1, es una plataforma que permite crear simuladores de juegos de mesa con fines didácticos. Permite integrar distintos juegos adaptados específicamente a la situación de aprendizaje requerida en cada caso por el docente: repaso de contenidos, búsqueda y organización de información, adquisición de nuevos conocimientos, etc. La plataforma permite jugar individualmente o en modo competitivo con otros jugadores.



Figura 1.- Portal de acceso a la aplicación “DIDACTIA”

La forma de crear los juegos es muy simple, a través de una hoja de cálculo, y altamente configurable: secuencia de recorrido del juego, condiciones ganadoras, la posibilidad de usar comodines a lo largo del juego, los distintos premios que se obtienen, etc. A través de los parámetros de configuración podemos situar estos juegos dentro de los distintos grupos que establecíamos al principio. Se pueden plantear preguntas muy simples, con turnos de juego rápido, si lo queremos utilizar en un momento inicial del curso, pero también se pueden utilizar a lo largo del curso estableciendo competiciones entre grupos, de manera que se mejora la cohesión entre los miembros de un mismo grupo, en un marco relajado, pero no desconectado del trabajo propio de cada asignatura. Finalmente, la plataforma incorpora una herramienta para extraer toda la información relativa a cada uno de los juegos (puntuaciones, aciertos, fallos, usuarios,...) pudiendo por tanto constituirse en una potente herramienta para la evaluación formativa. Los juegos diseñados a través de esta plataforma son, en esencia, juegos de preguntas y respuestas, con un único ganador, por tanto, claramente encuadrados en la categoría de juegos competitivos. Sin embargo, la posibilidad de establecer grupos,

## HERRAMIENTAS WEB PARA FOMENTAR LA CREATIVIDAD Y EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO Y COLABORATIVO: DIDACTIA Y COLECCIONA TIC-TAC

permite mantener el carácter competitivo en la relación intergrupala, y el carácter cooperativo en la consideración intragrupal.

La segunda, COLECCIONA, figura 2, recrea un entorno de coleccionismo virtual, en el que, a través de la resolución de cuestiones o pequeños retos, los estudiantes pueden ir consiguiendo los diferentes elementos de la colección, diseñada “ad hoc” por el docente para su objetivo de aprendizaje. En este caso se potencia el trabajo colaborativo, ya que se contempla la posibilidad de intercambio entre jugadores. No hay un ganador, sino que ganan todos aquéllos que completen la colección, para lo cual pueden establecerse colaboraciones entre los estudiantes. Se encuadra claramente en la categoría que hemos denominado de juegos colaborativos: todos ganan, si completan la colección, aunque unos pueden tener mejor puntuación que otros. Y además, pueden descargarse un pdf con información adicional (la colección, información adicional,...).



Figura 2.- Portal de acceso a la aplicación herramienta COLECCIONA

Como en el caso anterior se pueden configurar una serie de parámetros para adecuarla a las necesidades del docente: información asociada a cada cromos, condiciones para conseguir un cromos, grado de dificultad, condiciones de intercambio con otros jugadores, etc. Incluye dos utilidades especialmente interesantes para el docente: los informes en los que se recoge información sobre el desarrollo del juego (aciertos, fallos, tiempos de respuesta, etc.), y la posibilidad de, una vez completada la documentación, crear un documento de apoyo a partir de la información contenida en la colección.

### Referencias

- González Vilches, G. (2006) Los juegos: métodos creativos de enseñanza. Experimentación, Innovación, Creación. Aportes en la enseñanza del Diseño y la Comunicación; XIV Jornadas de Reflexión Académica en Diseño y Comunicación, 115-118
- Huizinga, J. (1938). Homo Ludens. Editado por Fondo de Cultura Económica de España. La reunión de la Comisión es el martes y allí vemos que optativas se abren.
- Ponce Huertas, C. (2009) El juego como recurso educativo. Innovación y experiencias educativas (2009)19, 51.1-9
- Zagal, J.P., Rick, J. y Hsi, I (2006). Collaborative games: Lessons learned from board games. Simulation and Gaming (2006) 37(1) 24-40

# IMPACTO DE LAS TIC EN LA FACULTAD DE BELLAS ARTES

CARMEN PÉREZ GONZÁLEZ, PROFESORA TITULAR Y COORDINADORA DEL CAMPUS VIRTUAL DE LA FACULTAD DE BELLAS ARTES DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

## Resumen:

De una forma generalizada se piensa que las TIC no han cambiado la manera de trabajar en la Universidad. Sin embargo, existen algunos ejemplos en la Facultad de Bellas Artes que nos indican lo contrario. Para muchos, ha significado una ayuda a su labor diaria utilizar el Campus Virtual que ofrece la Universidad Complutense, sobre todo como repositorio del material docente dentro de sus asignaturas, para una mejor comunicación con el alumnado y con el resto de la comunidad educativa y una mejora en su gestión académica de la coordinación y de los proyectos de investigación. Algunos docentes utilizan otras plataformas virtuales para dar respuesta a los mismos objetivos y otros han explorado el mundo del software libre para dar soluciones al alumnado que no puede disponer de programas indispensables para el desarrollo de su trabajo. Por supuesto, estas soluciones docentes de incorporación de las nuevas tecnologías en el aula no han sido la norma para todos los profesores y algunos, teniendo en cuenta el carácter metodológico y práctico de sus asignatura, prefieren mantenerse al margen.

## 1. Campus virtual - Moodle

La incorporación de modelos innovadores de aprendizaje basados en nuevos medios tecnológicos está siendo cada vez más frecuente en la enseñanza superior.

Desde el año 2005 algunos profesores de la Facultad de Bellas Artes se encuentran comprometidos en la formación de una generación considerada como digital, diseñando propuestas educativas que utilizan las tecnologías de la información y la comunicación.

El Campus Virtual que ofrece la UCM a su docente está pensado como una de las herramientas que ayuda al educador a expandir su docencia de una forma virtual, a gestionar sus grupos de investigación y a mejorar la coordinación académica. Esta plataforma ha sido la más utilizada en la Facultad de Bellas Artes desde su comienzo hasta su implantación. En febrero de 2017, en la Facultad de Bellas Artes de la U.C.M., con 208 profesores activos, el número de docentes con espacios virtualizados en el curso actual es de 143. En menor proporción, los docentes utilizan también el trabajo en la nube y en las redes sociales y, aquellos que no comparten la experiencia del CV, suelen realizar blogs en los que recopilan ejercicios y reflexiones acerca de su proyecto educativo y de investigación.

## 2. Trabajos en la nube

Se basan en el concepto de trabajo centralizado que se comparte. Se guardan datos en servidores ajenos a los equipos individuales del docente, para compartir con los alumnos o para realizar trabajos colaborativos entre compañeros. Entre los modelos colaborativos más usuales utilizados en la Facultad de Bellas Artes están el Google Drive y el Dropbox.

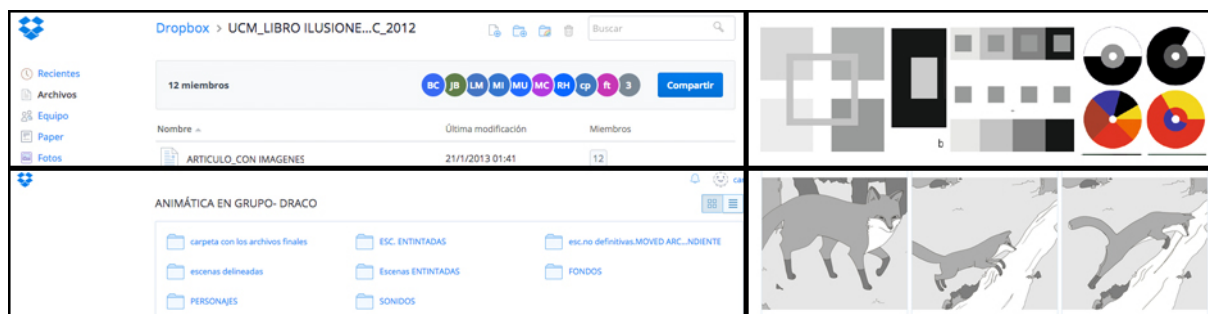


Figura X. Trabajo en Dropbox de un grupo de Investigación y de alumnos de BBAA.

## 3. Blogs

Un blog es otra oportunidad para un docente de recopilar documentos cronológicamente, incorporar imágenes y crear artículos de uno o más investigadores que ayuden a los alumnos en su labor. Estos sitios web permiten que el lector escriba comentarios a las publicaciones y que sea respondido por el autor del blog. Muchos profesores de Bellas Artes desarrollan su docencia virtual utilizando esta herramienta o combinándola con el Campus Virtual.



Fotografía X: Blog del grupo de investigación: “El libro de artista como materialización del pensamiento”. Diseñado por las profesoras: Mónica Oliva y Carmen Hidalgo de Cisneros y blog de “Derivas Urbanas” del profesor Antonio Rabazas, creado para su docencia.

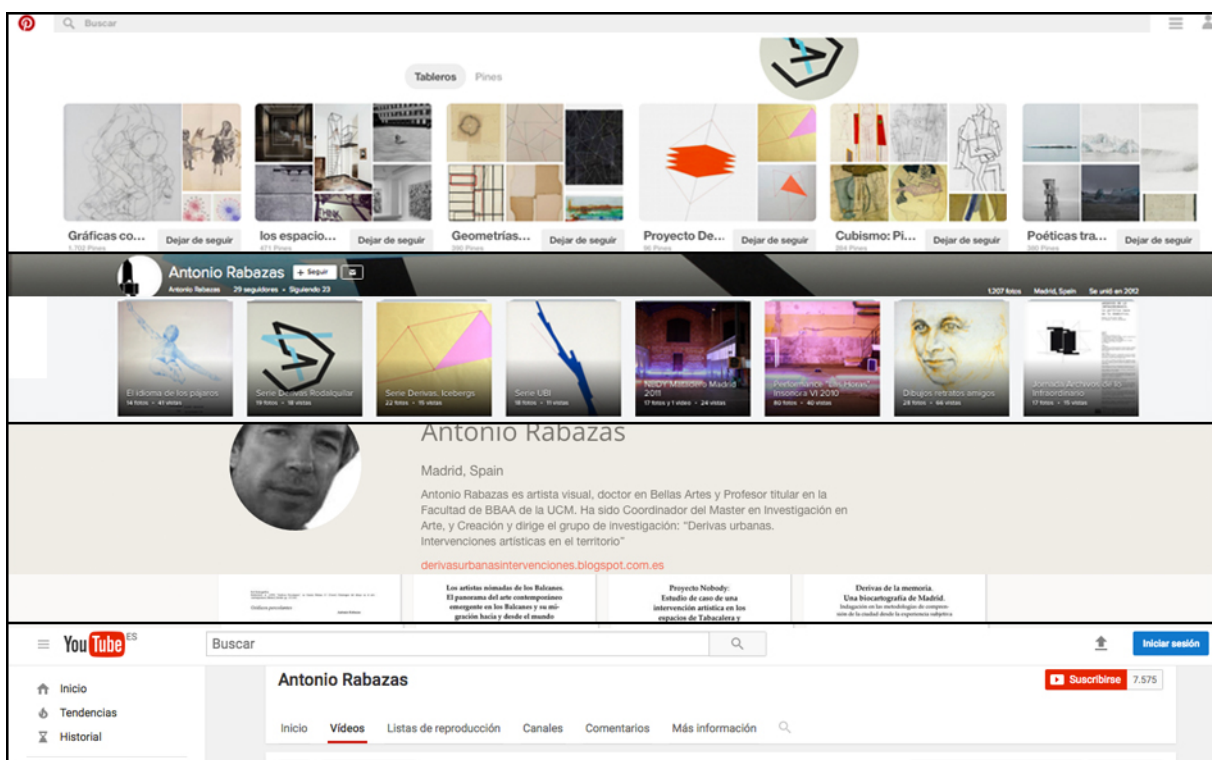
## 4. Redes sociales

En el contexto de las redes sociales se tiende a la especialización, a crear unidades sociales temáticas, que se comunican y que comparten intereses comunes. Para el colectivo artístico, el

## Impacto de las TIC en la Facultad de Bellas Artes

contenido más usual sería el vídeo y la fotografía. Para ello, las redes sociales más populares son las de Pinterest y Flickr, Issuu, Facebook o Youtube.

Pinterest es una de las redes sociales que tiene mayor potencial para Bellas Artes. Esta plataforma ofrece un vocabulario rico en imágenes con una actualización constante, que además se puede compartir. Con él se dispone de un espacio personal en el que se crean tableros divididos por temas, y donde sigues y te pueden seguir. Los elementos positivos de esta red son su sencillez y eficiencia a la hora de elegir la imagen, a la que puedes añadir un comentario. Como requisito previo, necesitas estar registrado a través de Facebook. Flickr es un sitio web similar al anterior que, en comparación, permite una mejor ordenación de las imágenes y, por tanto, una mejora en su estética. Igual que Pinterest, permite a sus usuarios compartir fotografías y videos creados por ellos mismos y almacenar imágenes de otros, que responden a sus gustos personales. Issuu permite compartir documentos para la docencia y Youtube los videos del profesor y de los alumnos.



Fotografías X: Perfil del profesor Antonio Rabazas en Pinterest, Flickr, Issuu y Youtube. En estos casos se puede ver una selección de artistas, ejemplos, documentos y vídeos enfocados a la formación del alumno dentro de sus asignaturas.

## 5. Software libre

El intento de innovar en la enseñanza con soluciones tecnológicas de última generación normalmente conlleva un coste elevado de adquisición, que suele ser difícilmente asumible por una universidad pública.

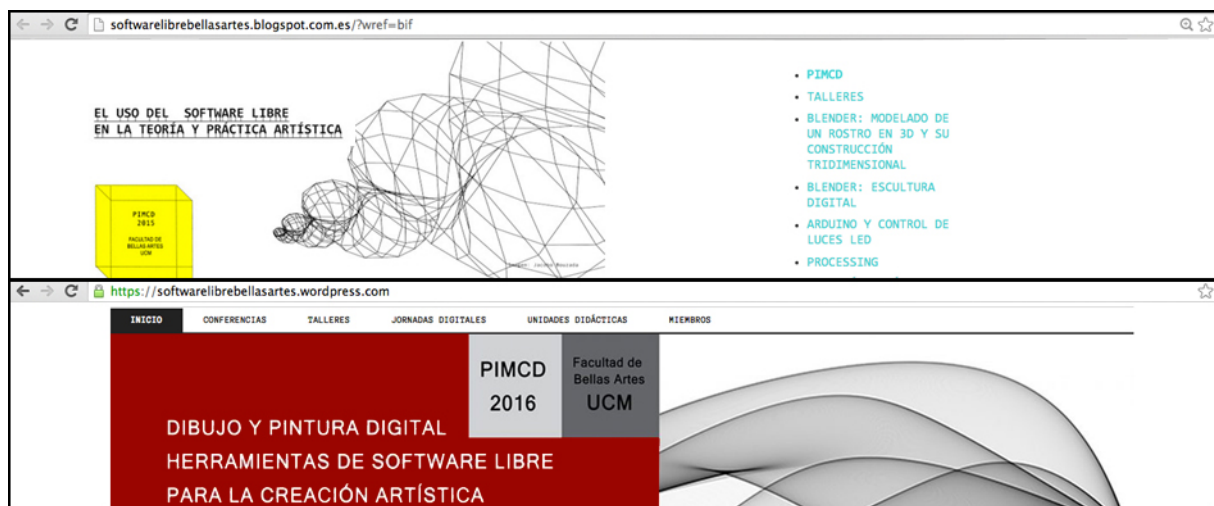
En la facultad de Bellas Artes un grupo de profesores ha estado trabajando durante dos años, de 2015 a 2017, en proyectos de innovación financiados por la Universidad Complutense, dos PIMCD (Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente) bajo los títulos de “El uso del software

## Impacto de las TIC en la Facultad de Bellas Artes

libre en la teoría y práctica artística” y “Dibujo y pintura digital, herramientas de software libre para la creación artística”. El desarrollo de las tecnologías digitales ha hecho que campos tradicionales, como la fotografía, la estampa, el dibujo, el diseño, la restauración, la pintura y la escultura, evolucionaran dentro de entornos informáticos. Muchos artistas que empezaron utilizando la técnicas tradicionales para sus obras de una forma convencional se han pasado a tecnologías digitales para la realización de sus piezas. En las Bellas Artes se encuentran procesos artísticos y de creación que requieren y necesitan para ser viables de una tecnología digital. Incluso han aparecido, gracias a éstas, nuevos lenguajes artísticos: entornos interactivos, proyecciones digitales, instalaciones o arte digital, entre otros. Existe, por tanto, un antes y un después de esta incorporación tecnológica.

El problema se encuentra en que, a la hora de querer utilizar dicha tecnología, hay que realizar grandes inversiones. El objetivo fundamental de este proyecto es facilitar al alumno, al docente y al futuro artista, diseñador o restaurador, software libre que pueda dar respuesta a sus posibles necesidades. Como objetivos específicos se proponen:

- Enseñar el software libre desde la práctica, ofreciendo talleres, al alumno y al docente.
- La creación de unidades didácticas por parte de los docentes implicados en el grupo de investigación, dentro de su campo de enseñanza.



Fotografía X: Blogs: “El uso del software libre en la teoría y práctica artística” y “Dibujo y pintura digital, herramientas de software libre para la creación artística”. PIMCD 2015 - 2016. Mónica Oliva Lozano.

Los programas y proyectos realizados han estado orientados a la utilización de Arduino para crear máquinas de dibujar y para controlar luces Led, la introducción del software Blender como herramienta para la creación artística, para el modelado de un rostro en 3D y su posterior construcción tridimensional, y como plataforma digital para la creación escultórica, a la utilización de Processing como programación creativa, el uso de maquinaria CNC para dibujar y la realización de retratos utilizando Krita y de anamorfosis utilizando Anamorph Me!.



Fotografías X e Y: Blog “Arte y tecnología” realizado para reforzar los blogs de los PIMCD 2015 – 2016 y como una imagen más accesible del proyecto. Diseñado por Mónica Oliva.

## Referencias

- Fundación Telefónica (2007). Máquinas de dibujar y movimiento + Capturando el viento. Madrid. Fundación Telefónica. Recuperado de <http://espacio.fundaciontelefonica.com/event/maquinas-de-dibujar-y-movimiento-capturando-el-viento/>
- Oliva, M. (2014). Arte y Tecnología. Madrid. Facebook. Recuperado de <https://www.facebook.com/arteytecnologia/?ref=bookmarks>
- Oliva, M. (2015). El uso del software libre en la teoría y práctica artística. PIMCD 2015. Madrid. Blogger. Recuperado de <http://softwarelibrebellasartes.blogspot.com.es/>
- Oliva, M. (2016). Dibujo y pintura digital, herramientas de software libre para la creación artística”. PIMCD 2016. Madrid. Wordpress. Recuperado de <https://softwarelibrebellasartes.wordpress.com/>
- Oliva, M. y Hidalgo de Cisneros, C. (2008). El libro de artista como materialización del pensamiento. Madrid. Blogger. Recuperado de <http://lamplibrodeartista.blogspot.com.es/>
- Rabazas, A. (2007). Antonio Rabazas. Madrid. Youtube. Recuperado de <https://www.youtube.com/user/arabazas>
- Rabazas, A. (2008). Antonio Rabazas. Madrid. Issuu. Recuperado de <https://issuu.com/antorabzas>
- Rabazas, A. (2008). Derivas Urbanas. Intervenciones artísticas en el entorno. Madrid. Blogger. Recuperado de <http://derivasurbanasintervenciones.blogspot.com.es/>
- Rabazas, A. (2008). Poéticas transitivas. Madrid. Pinterest. Recuperado de <https://es.pinterest.com/antoniorabazas/po%C3%A9ticas-transitivas/>
- Rabazas, A. (2012). Antonio Rabazas. Madrid. Flickr. Recuperado de [https://www.flickr.com/photos/antonio\\_rabazas/sets/](https://www.flickr.com/photos/antonio_rabazas/sets/)

# INTEGRACIÓN DE LA GAMIFICACIÓN Y EL USO DE TIC'S EN EL MÁSTER DE EDUCACIÓN ESPECIAL

Calatayud Estrada, María Luisa

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación.

Facultad de Educación. Centro de Formación del Profesorado.

## 1. Resumen

En este artículo se presentan los primeros resultados de la experiencia “Integración de la gamificación y el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC’s) en el Máster de Educación Especial”, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje bajo la modalidad educativa presencial en la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid. La muestra está formada por el alumnado matriculado en la asignatura “Intervención Psicológica en Dificultades de Aprendizaje (lectura, escritura y matemáticas) del Máster de Educación Especial. Bajo la metodología no experimental y descriptiva, se recogieron datos por medio de las opiniones anónimas del alumnado, junto a otros datos recogidos en el aula. Estos resultados ponen de manifiesto la importancia de la integración de las TIC’s en el curriculum actual, así como sugiere modificar el enfoque y la metodología del actual proceso de enseñanza-aprendizaje en Educación Superior.

## 2. Palabras clave:

Motivación, aprendizaje significativo, gamificación, ABP, dificultades de aprendizaje, TIC’s, educación superior, comunidad de aprendizaje.

## 3. Justificación

La educación está siendo protagonista de numerosos cambios y transformaciones con el objetivo inicial de mantener al alumnado motivado y comprometido con el aprendizaje. De hecho, la incursión en el aula de diversas herramientas TICs permite encontrar soluciones y alternativas al modelo tradicional educativo, favoreciendo la experiencia de aprendizaje y contribuyendo al dominio tecnológico y a la producción de contenidos (Coll, Mauri y Onrubia, 2008; Escofet, García, y Gros, 2011; Falcão de Bittencourt, Roesler y Da Silva Dias, 2014), a pesar de que continua siendo para los docentes universitarios un gran desafío motivar a un alumnado “nativo digital” (González González y Mora Carreño, 2015)

Bajo esta perspectiva conviven dos enfoques; el conectivismo (Siemens, 2004) y el constructivismo sociocultural (Vygotski, 1979). El primero sitúa la tecnología como factor clave en la creación de vínculos entre diversas fuentes de información, estableciendo redes facilitadoras de aprendizaje de manera continua y no restringida a una localización formal o institucional (Siemens, 2004) y, el segundo, enfatiza el carácter social del aprendizaje, pues alumnado y docente construyen el conocimiento de forma compartida, apoyándose en el uso de dispositivos y aplicaciones digitales (TIC’s), herramientas culturales de su entorno, como mediadores del aprendizaje y del funcionamiento cognitivo (Coll, 2002; Coll et al. 2008; Díaz- Barriga, 2005).

## INTEGRACIÓN DE LA GAMIFICACIÓN Y EL USO DE TIC'S EN EL MÁSTER DE EDUCACIÓN ESPECIAL

De esta manera, el docente actúa como guía responsable en el proceso de enseñanza-aprendizaje facilitando al alumnado el acceso y manejo de los recursos que le permitan explorar y elaborar el nuevo conocimiento, además de ser un generador de oportunidades de aprendizaje, donde el alumnado puede cuestionarse qué es lo que conoce acerca del tema de estudio, busca nueva información con la que completar esos conocimientos previos, trabaja en colaboración con sus iguales para resolver los problemas planteados y facilita la toma de decisiones. Todo ello contribuye a fomentar el uso y desarrollo de habilidades y destrezas de manera autónoma, estratégica y eficiente (Díaz- Barriga, 2005), poniendo de manifiesto el llamado aprendizaje invisible (Cobo Romaní y Moravec, 2011) que fusiona la educación formal con la no formal, resultando multifacético, informal, contextualizado y permanente.

Por otra parte, la utilización de mecánicas de juego en entornos no lúdicos, formulado por Lee y Hammer (2011) bajo el término gamificación (del inglés *gamification*), junto a un marco simbólico y estético potente, mejora la experiencia de aprendizaje, la motivación y el compromiso del alumnado en la resolución de problemas (Deterding, Dixon, Khaled, y Nacke, 2011; McCallum, 2012).

### 4. Objetivos:

Los objetivos generales de esta experiencia han sido implementar algunas de las características principales de la gamificación e integrar el uso de las TIC's en el curriculum de la asignatura con la finalidad de incentivar ciertos comportamientos:

- Formar y desarrollar diferentes competencias al alumnado: tratamiento de la información digital y social, incrementar las destrezas en la comunicación lingüística (oral y escrita) y artística a través de distintos soportes y formatos, aprender a aprender y aprendizaje autónomo con en el empleo de recursos y herramientas TICs y redes sociales dentro y fuera del aula.
- Favorecer el aprendizaje significativo.
- Incrementar los niveles de motivación en el alumnado.
- Entrenar y fomentar la creatividad.
- Entrenar y fortalecer el aprendizaje cooperativo.
- Formar en el empleo de herramientas, mecánicas y dinámicas que permitan superar las dificultades de aprendizaje en el aula.
- Contribuir a la construcción de la identidad digital del alumnado.

### 5. Propuesta metodológica

La experiencia gamificada, “Los Sabios de la Túnica Color Ciruela”, es el resultado de la inmersión en el aprendizaje significativo de la asignatura “Intervención Psicológica en Trastornos de Aprendizaje (lectura, escritura y matemáticas)” perteneciente al Máster de Educación Especial de la Facultad de Educación y C.F.P. de la Universidad Complutense de Madrid. Dicha asignatura se imparte dos horas a la semana durante el primer semestre del curso (octubre a enero).

En el caso presentado, el marco simbólico y estético está generado a través de la narrativa propuesta y ambientada en la filosofía y pensamiento oriental, que convierte al alumnado en Aprendices de Sabios de la Túnica Color Ciruela y los sitúa a las puertas de la ciudad amurallada de Lao-Tsé en un periodo atemporal e incierto. El alumnado ha tenido que ingresar en el Monasterio de los Sabios de

## INTEGRACIÓN DE LA GAMIFICACIÓN Y EL USO DE TIC'S EN EL MÁSTER DE EDUCACIÓN ESPECIAL

la Túnica Color Ciruela y recorrer distintos niveles/estadios de sabiduría resolviendo desafíos a través de la técnica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (Barrows, 1986) con el objetivo de alcanzar el nivel de Consciencia Plena y cambiar su estatus de Aprendiz al de Sabio. Con esta finalidad y utilizando como técnica de aprendizaje cooperativo, el Jigsaw o Puzzle de Aronson (Aronson et al, 1978; Aronson y Patnoe, 1997), se formaron los grupos Nodriza y los grupos de Expertos, que superaron tareas y eventos semanales con la ayuda de diversas herramientas TICs y en comunicación directa con la docente a través de la red social Telegram.

Se diseñó específicamente una página web (<http://mcalatayud.wixsite.com/sabiostunicaciruela>) para albergar la narrativa, las normas y reglas del juego, así como las misiones y retos de cada uno de los niveles/estadios de sabiduría. Esta información permaneció oculta y se fue descubriendo al alumnado a medida que avanzaba el juego con la intención de mantener como disparadores atencionales y motivacionales, la sorpresa y la novedad. Además, la página web también alberga la clasificación de los aprendices (*leadboarding*) fruto de los puntos de bienestar (PB), experiencia (XP) y sabiduría (PS) que obtienen con la asistencia a clase y la resolución de los desafíos presentados. Por otro lado, junto a esta página, se utilizó la plataforma de Moddle (campus virtual de la UCM) para planificar, organizar secuencial y temporalmente y recoger los productos cada uno de los retos propuestos.

La producción de las tareas se concretó a través de dos tipos de formatos digitales: el Diario del Aprendiz (portafolio individual) y el Blog/ Web de cada grupo Nodriza. La evaluación se llevó a cabo a través del uso de rúbricas de productos y de las actas de sesión de aprendizaje cooperativo generadas por los aprendices en el aula.

Las herramientas TICs empleadas en la experiencia fueron las siguientes:

- Blog/ Web de Grupo: Wix, Tumbrl.
- Presentaciones: Prezzi, Ms Power Point, PiktoChart, VideoScribe, Powtoon, Stupeflix.
- Bibliotecas de imágenes y música (Creative Commons): Flickr, Pixabay, Stock Vault, Jamendo, Youtube Audio Library.
- Avatar: Avatarmaker.
- Creación de cómic: Pixton.
- Contenidos compartidos en la nube: Pearltrees.
- Tablero de Gestión de Proyectos: Trello.
- Redes Sociales: Telegram.
- FTP: We Transfer, Google Drive.
- Cuestionarios: Kahoot.
- Realidad Aumentada: Aurasma.
- Tablero de juego físico: EDraws..
- Cartas de Poderes: Heartstone.
- Plataforma Campus Virtual: Moddle.

## 6. Resultados

En concreto, la utilización de mecánicas de juego en entornos no lúdicos (gamificación) y la integración de las TIC's ha resultado una opción interesante para lograr los objetivos propuestos en la asignatura, ya que tuvo una acogida positiva por el alumnado, aumentando la implicación del mismo en los primeros estadios de desarrollo.

Desde una perspectiva "*learning by doing*" ha permitido al alumnado experimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje en primera persona, resultando así una experiencia gratificante y permitiendo al alumnado superar la mecánica tradicional del aula ya que se ha otorgado la posibilidad de poder realizar acciones transgresoras o no posibles/ permitidas habitualmente a través

## INTEGRACIÓN DE LA GAMIFICACIÓN Y EL USO DE TIC'S EN EL MÁSTER DE EDUCACIÓN ESPECIAL

de las cartas de poderes que han ido adquiriendo a medida que avanzaban en sabiduría, permitiéndoles utilizar estos recursos en el aplazamiento de tareas, sortear la búsqueda de información, etc. Como señala Karl M. Kapp (2012), los juegos superan la “cadena de fracaso” al permitir, como parte de su diseño, múltiples oportunidades para llevar a cabo una tarea hasta su dominio. También les ha permitido ser agentes activos de esta experiencia como punto de partida para reproducir este modelo en el aula en un futuro profesional inmediato, de tal manera que les permita enfocar la didáctica del aula y superar las dificultades de aprendizaje que se presenten.

Por otro lado, la dinámica del juego ha exigido al alumnado: a) realizar una inmersión en una realidad diferente y atemporal, se han transportado a un Monasterio de Sabios situado en una ciudad amurallada del Lejano Oriente, b) han aprendido aspectos relacionados con la cultura y simbología japonesa (personajes mitológicos, elementos principales, escritura kanji, etc); c) basándose en los puntos fuertes de la sabiduría oriental han trabajado procesos de metacognición en el ámbito cognitivo y emocional sobre su propio proceso de aprendizaje y también en la profundización de su conocimiento consciente como personas (talentos, limitaciones, perspectiva de futuro, etc); d) han fusionado identidades (alumno/avatar) reduciéndose la distancia entre ambos y permitiendo la identificación con el personaje en cuestión para poder jugar con éxito; e) se establece el principio de incertidumbre en la experiencia de forma permanente y continua a través de la exploración en la narrativa, imprescindibles para alcanzar un fin que no está definido de antemano.; f) ha facilitado el proceso de adquisición de técnicas y herramientas de intervención a través del juego bajo la perspectiva “*learning by doing*”; g) ha favorecido la socialización dentro y fuera del aula, así como la comunicación bidireccional y cercanía entre la docente y el alumnado; h) ha permitido adquirir cierta competencia digital a través del manejo de distintas herramientas informáticas, tanto a través del ordenador personal como del smartphone y la tablet; i) incluso, ha generado una Comunidad de Aprendizaje a través de Telegram en el que se comparten en tiempo real, artículos, experiencias y actividades fuera del aula que incrementan y empoderan la valía de la formación más allá del lugar físico donde se desarrolla la docencia del Máster.

También se ha de mencionar que si bien esta experiencia ha tenido éxito y gran aceptación en el alumnado, en ciertos momentos, otras variables externas, tales como estar fijada esta metodología en una sola materia y convivir con modelos basados en la enseñanza tradicional, así como estar espaciada en el tiempo (dos horas a la semana) y la presencia de festivos en el día de impartición de la docencia, ha limitado su efecto potencial, según se ha extraído de las valoraciones anónimas realizadas por los alumnos; y a su vez, no ha terminado de ser aceptada la clasificación (*leadboarding*), manifestando el alumnado no estar muy de acuerdo con su utilidad dentro del aula.

## 7. Conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos, se tiene como objetivo a corto y medio plazo para las siguientes actuaciones en Educación Superior, ir implantando y desarrollando este modelo de intervención en el aula para transformar la realidad educativa, la formación del futuro docente e incrementar su competencia profesional y personal, adaptándose a los cambios que se producen en la sociedad actual, donde Internet y las nuevas tecnologías continúan modificando el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ello, se han de incentivar las políticas educativas actuales afrontando el reto de la integración estratégica de las TIC's en la mejora del proceso de enseñanza- aprendizaje.

# INTEGRACIÓN DE LA GAMIFICACIÓN Y EL USO DE TIC'S EN EL MÁSTER DE EDUCACIÓN ESPECIAL

## 8. Bibliografía

- Aronson, E. (1978). *The Jigsaw Classroom*. Beverly Hills, California: Sage Publications.
- Aronson, E., y Patnoe, S. (1997). *The Jigsaw Classroom. Building Cooperation in the Classroom*. United States: Longman.
- Barrows, H. (1986). A Taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20(6), 481-486.
- Cobo Romani, C., y Moravec, J. (2011). *Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Barcelona: Colección Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius. Universitat de Barcelona.
- Coll, C. (2002). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó.
- Coll, C., Mauri, M., y Onrubia, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10(1), 1-18.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., y Nacke, L. (2011). From Game Design Elements To Gamefulness: Defining “Gamification”. in *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (págs. 9-15). Tampere, Finland: ACM, NY, USA.
- Díaz- Barriga, F. (2005). Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. *Revista Tecnología y Comunicación Educativas*, 41, 4-16.
- Dörnyei, Z. (2008). *Estrategias de motivación en el aula de lenguas*. Barcelona: Editorial UOC .
- Escofet, A., García, I., y Gros, B. (2011). Las nuevas culturas de aprendizaje y su incidencia en la educación superior. *Revista mexicana de investigación educativa*, 16(51), 1177-1195.
- Falcão de Bittencourt, D., Roesler, J., y Da Silva Dias, J. (2014). Avaliação Externa de Cursos de Graduação a Distância: Análise dos Indicadores do MEC. *Evaluación externa de cursos de graduación a distancia: análisis de los indicadores del MEC*, 17-45.
- González González, C., y Mora Carreño, A. (2015). Técnicas de gamificación aplicadas en la docencia de Ingeniería Informática. *Revista de Investigación en Docencia Universitaria de la Informática*, 8(1), 29-40.
- Kapp, K. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Lee, J., y Hammer, J. (2011). Gamification in Education: What, How, Why Bother. *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 146.
- McCallum, S. (2012). Gamification and Serious Games For Personalised Health. En B. Blobel, P. Pharow, y F. Sousa, *Proceedings Of The 9th International Conference On Wearable Micro And Nano Technologies For Personalized Health* (págs. 85-96). Porto, Portugal: Pealth.
- Siemens, G. (2004). Connectivism: a learning theory for the digital age. <http://www.connectivism.ca/>, 1-59.
- Vygotski, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Buenos Aires: Grijalbo.

## Las TIC para difusión de la investigación avanzada.

J. Isasi Marín<sup>1</sup>, N. Abuin Vences<sup>2</sup>, M. Pradillo Orellana<sup>3</sup>, R. Criado García<sup>1</sup>, C. de la Puente Viedma<sup>4</sup>, L. Alcaraz Romo<sup>1</sup>, P. Arévalo Cid<sup>1</sup>, M. Fernández González<sup>1</sup>, M. Martínez García<sup>3</sup>, P. Parra Núñez<sup>3</sup>, M. I. Villa García<sup>1</sup>, L. Espada Morán<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Química Inorgánica I. Facultad de Ciencias Químicas (UCM).

<sup>2</sup>Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad I. Facultad de Ciencias de la Información (UCM).

<sup>3</sup>Departamento de Genética. Facultad de Ciencias Biológicas (UCM).

<sup>4</sup>Departamento de Sociología IV. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología (UCM).

<sup>5</sup>Departamento Atos-CAU de Ciencias. Centro de Cálculo (UCM).

### Resumen

Algunas de las investigaciones actuales se centran en la síntesis de materiales que presentan un amplio y variado potencial de aplicación o en la identificación de células vegetales con ciertas modificaciones genéticas. Este tipo de investigaciones que se están llevando a cabo en nuestros laboratorios, se han plasmado en una serie de vídeos que se han subido para su difusión a un canal de YouTube puesto en funcionamiento en el desarrollo del proyecto PIMCD 41/2016. También está prevista la subida de una serie de presentaciones interactivas que se están elaborando y que incluyen los fundamentos teóricos de diferentes técnicas de caracterización de materiales y de células, junto con la información extraíble de su uso. Cabe señalar que todas las presentaciones incorporan música electrónica inédita que ayuda al estudio y a la reflexión.

### 1. Técnicas avanzadas de caracterización

El trabajo desarrollado en el proyecto PIMCD 41/2016 persigue hacer frente a ciertas carencias de conocimiento por parte del alumnado, cuando se enfrenta al entendimiento de la utilidad de diferentes técnicas avanzadas (i) de caracterización de materiales y (ii) de células vegetales que muestran ciertas modificaciones genéticas. Algunas de estas técnicas se estudian en asignaturas de los grados en Química, en Física, en Ingeniería de Materiales o en Biología, e incluso de másteres relacionados con estos grados, por lo que el alumnado debería tener un claro conocimiento de las mismas. No obstante, la realidad muestra que esto no siempre sucede. Para hacer frente a esta problemática, haciendo uso de distintas herramientas pedagógicas se están elaborando una serie de vídeos interactivos que pretenden captar el interés de un público interesado y no siempre especializado. A lo largo de los años como J. Isasi y colaboradores (2013) han constatado, la elaboración de este tipo de presentaciones fomenta el interés del alumnado y contribuye a la adquisición de un aprendizaje mucho más efectivo.

## 2. Materiales sintetizados en los laboratorios de Química

Dentro de este apartado se están elaborando presentaciones interactivas que muestran la información extraíble de datos y representaciones gráficas de materiales sintetizados en nuestros laboratorios de Química, obtenidas mediante el uso de técnicas de caracterización tales como la difracción de rayos X, microscopía electrónica de barrido y de transmisión, espectroscopia infrarroja, UV-Vis y Raman, entre otras. En las Figuras 1, 2 y 3 se muestran imágenes diferentes, incluidas en tres de las presentaciones que ya se han elaborado y en las que se está incluyendo música electrónica inédita que ayuda en el estudio y la reflexión de los contenidos.



Figura 1. Imagen incluida en la presentación de análisis termogravimétrico.

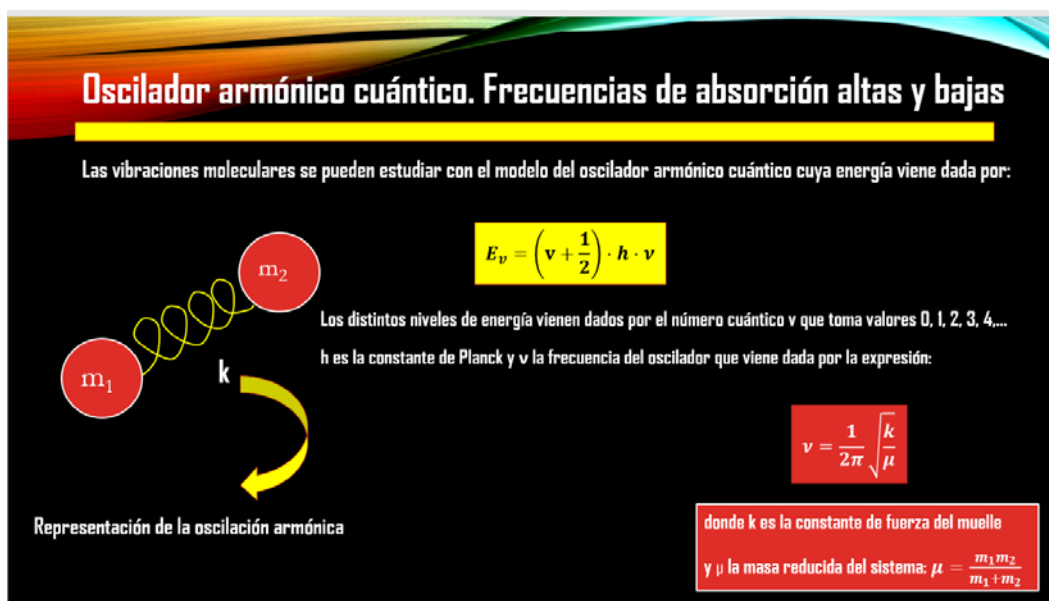


Figura 2. Imagen incluida en la presentación de espectroscopia infrarroja.

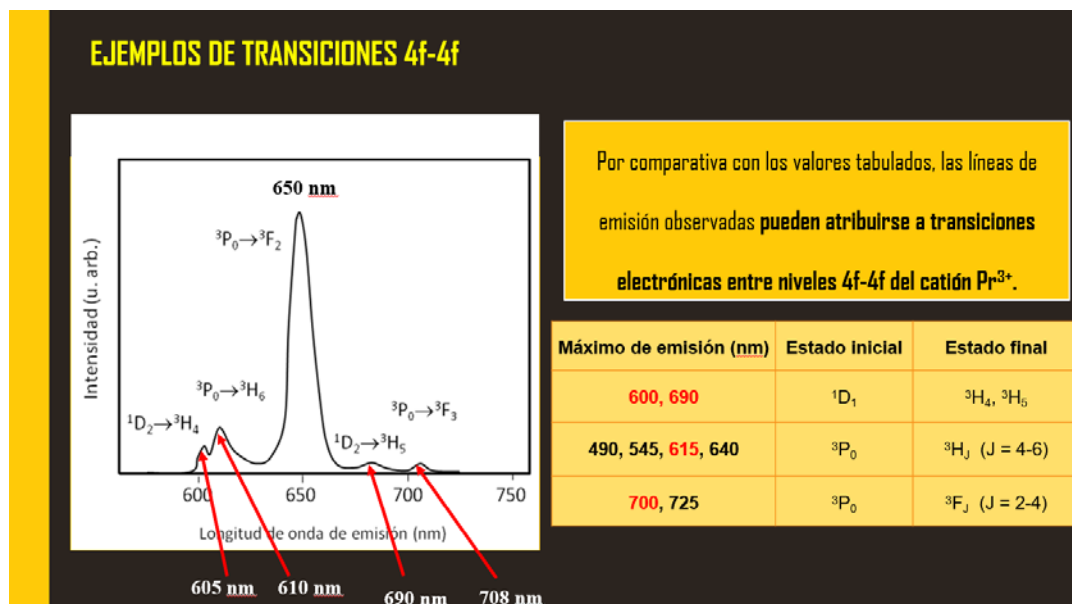


Figura 3. Imagen incluida en la presentación de propiedades ópticas de materiales luminiscentes.

### 3. Células vegetales con modificaciones genéticas

Dentro de esta sección se pretende profundizar en el estudio de caracterización de células vegetales. En los laboratorios de citogenética se utilizan, de forma rutinaria, técnicas diferentes para analizar el comportamiento cromosómico en líneas que incluyen modificaciones genéticas y que suponen la alteración de genes esenciales en la división celular. Estas técnicas se han aplicado concretamente para el estudio de plantas que tienen duplicaciones en su número cromosómico. Las plantas pertenecen a una especie modelo en genética, *Arabidopsis thaliana*, miembro de la familia de las Crucíferas. Este tipo de investigaciones, aunque se engloban en el contexto de la ciencia básica, pueden resultar de utilidad en estudios futuros encaminados a desarrollar estrategias que permitan incrementar el rendimiento de las cosechas, sobre todo cuando en estas investigaciones se abordan estudios de las bases de la reproducción sexual tales como la división meiótica que conduce a la formación de los óvulos y los granos de polen.

Para tratar de despertar emociones y sentimientos a la hora de hacer difusión de las investigaciones llevadas a cabo en un laboratorio de genética vegetal, se han tratado de amenizar los contenidos de las mencionadas grabaciones por medio de infografías (del inglés *informational graphics*), con la ayuda del programa *Piktochart*. La infografía permite la difusión visual de la información por combinación de imágenes sintéticas, auto explicativas y fáciles de entender. Además de ayudar al lector a través de ilustraciones, se incluyen también esquemas y gráficos que contribuyen a presentar una información más clara. La Figura 4 muestra un fragmento de una infografía incluida en el proyecto en desarrollo.



Figura 4. Fragmento de la infografía que muestra cómo puede duplicarse el número cromosómico en la especie modelo elegida para investigar la división celular meiótica (*Arabidopsis thaliana*).

#### 4. Difusión en el canal YouTube

Las relaciones entre la ciencia y los medios audiovisuales son complejas. Habitualmente la ciencia difunde sus resultados a través de un soporte escrito que le resulta adecuado para transmitir los conceptos en los que se fundamentan los planteamientos científicos. En contrapartida, los medios audiovisuales no son efectivos para transmitir ideas abstractas o para abordar cuestiones científicas con profundidad. Los materiales que se están elaborando en el desarrollo del proyecto PIMCD 41/2016 están siendo divulgados a través del medio social YouTube. Tal divulgación tiene como objetivo llevar la innovación educativa más allá de la Universidad Complutense de Madrid, posibilitándose así una mayor difusión.

Se ha elegido este medio social para la divulgación del trabajo elaborado, por ser ésta la plataforma de difusión de contenidos audiovisuales más grande del mundo que cuenta con más de mil millones de usuarios activos, que hacen uso de más de mil millones de horas diarias de contenido. En base a todas estas razones, se ha creado un canal en esta plataforma, al que hemos denominado “Innovación en Química y Genética”, donde se están publicando contenidos audiovisuales generados en principio por el equipo de trabajo en un proyecto anterior, con el objetivo de dar a conocer el canal entre la comunidad universitaria e ir preparando el espacio a la espera de que se vayan generando los materiales propuestos en el proyecto. El objetivo es que los vídeos que se están elaborando estén disponibles a escala global, ya que está previsto traducirlos al inglés, y que finalmente se conviertan en material de referencia para todo un alumnado interesado. Parafraseando al divulgador David

## Las TIC para difusión de la investigación avanzada

Attenborough, la pretensión de este proyecto es “*encender las llamas de pasión por la ciencia que los laboratorios habrán de alimentar*” (frase original que hace referencia a la televisión y a los libros).

En la actualidad algunos de los materiales publicados acumulan más de cien visitas, una cifra elevada considerando que se trata de contenidos altamente especializados. La finalidad del canal es la autofinanciación del proyecto a través de los ingresos publicitarios generados mediante la acumulación de visualizaciones.

### Referencias

J. Isasi, R. Criado, M. Donald, M. González, M. Pradillo, A. Calvente, M.T. Alba, L. Alcaraz, I. Aldama, P. Arévalo, J. Sánchez, G. Valles. Autoaprendizaje de Química Inorgánica I y de Genética favorecido por la utilización de una página Web Interactiva. ISBN: 978-84-96877-74-0. Depósito legal: M-34772-2013. Ecobook. Soporte electrónico. Tarjeta USB (2013).

# Metodología de “El Juego de Ender” + uso de las TIC = ÉXITO

José Luis Vázquez Poletti (Facultad de Informática, UCM)

## Resumen

La metodología educativa descrita en la novela de Orson Scott Card y apoyada por el uso de las TIC, ha cosechado un gran éxito en la docencia de la asignatura de “Redes y Seguridad” de la Facultad de Informática de la UCM, desde su creación en el curso 2012/2013.

En la presente comunicación se describirá esta metodología, así como los elementos TIC empleados. Además, se mostrarán ejemplos de actividades desarrolladas en la asignatura, las cuales podrían ser extrapoladas a prácticamente cualquier otra asignatura impartida en la Universidad Complutense de Madrid.

## 1. El Juego de Ender

Esta novela de ciencia ficción fue escrita por Orson Scott Card en 1985 y cosechó numerosos premios (Nébulas en 1985, Hugo en 1986, Ignobus en 1995). Se han realizado sendas adaptaciones al cine y al cómic en 2013.

En ella se describe como en el futuro, la humanidad se ve amenazada por una especie alienígena invasora, viéndose obligada a formar a los altos mandos desde niños. Los estudiantes que ingresan en la “escuela de batalla” son divididos en equipos, los cuales compiten regularmente en la “sala de batalla”, poniendo a prueba aptitudes que van más allá de la formación teórica recibida en el aula. Adicionalmente, cada estudiante dispone de una terminal con el que se accede a un videojuego que envía sus progresos a los profesores, permitiéndoles elaborar un perfil completo del mismo.

## 2. Redes y Seguridad

Esta asignatura pertenece al itinerario de tecnologías de la información (TI) del Grado en Ingeniería Informática de la Facultad de Informática de la Universidad Complutense de Madrid. Se oferta en tercero y es anual. Sus 9 créditos implican 3 horas semanales, 2 de las cuales se destinan a trabajo en el laboratorio y otras actividades prácticas.

El temario de la asignatura cubre la seguridad en las comunicaciones, los sistemas, las redes y los servicios de internet. Además, se afrontan aspectos transversales como la ingeniería social, la propaganda o la seguridad física a través de la cerrajería.

Durante las sesiones de laboratorio, los alumnos llevan a cabo técnicas de ataque y defensa en escenarios de confrontación digital desplegados en entornos con máquinas virtuales. Para motivar más al alumnado, se han elegido películas y videojuegos para ambientar las situaciones descritas en las prácticas (Squire, 2005). Algunos ejemplos pueden verse en la Figura 1.

## Metodología de “El Juego de Ender” + uso de las TIC = ÉXITO

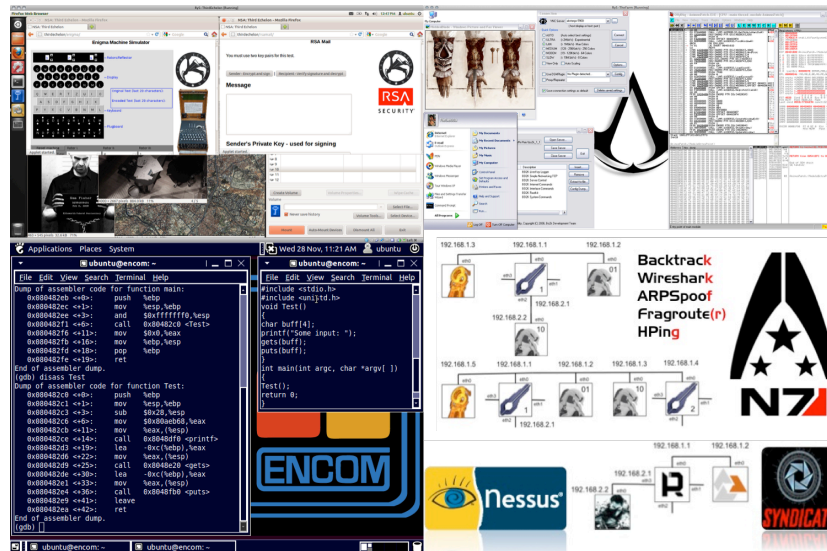


Figura 1. Ambientaciones extraídas de películas y videojuegos, y usadas en algunas prácticas de la asignatura de Redes y Seguridad.

### 3. Metodología

La metodología implementada consta de varios elementos que serán descritos a continuación.

#### Formación de equipos

Al disponer la asignatura de dos grupos (mañana y tarde), el primer día de clase se solicita a los alumnos que elijan un nombre para su equipo y diseñaran un logotipo.

La identificación de los alumnos con un equipo fomenta su sentido de pertenencia a un grupo, máxime cuando en el aula confluyen estudiantes con distinto trasfondo. Además, se trata de un primer paso a la estimulación de la participación activa y el sentido de solidaridad para con el resto de integrantes.

#### Competición

Durante todo el curso académico, una competición enfrentará a los dos equipos de alumnos. Ejemplos de las actividades que la componen, y que pondrán a prueba distintos aspectos de la asignatura, se describirán en la siguiente sección.

Por la temática de la asignatura de Redes y Seguridad, esta competición pasó a llamarse Ciberguerra.

#### Incentivo

Para motivar al alumnado, se deberá ofrecer algún incremento en la nota de todos los miembros del equipo ganador. En el caso de Redes y Seguridad, dicho incremento era de 1 punto en la nota final.

Además y siempre en esta asignatura, se ha estado fijando el marcador de la competición en la portada del Campus Virtual, de tal forma que siempre fuera visible para el estudiante que accede. Y sin dejar el Campus Virtual, se ha estado utilizando de forma activa el sistema de insignias para cada actividad que ha conformado la ciberguerra (ver Figura 2), permitiendo así una motivación del alumno a nivel individual.



Figura 2. Algunas insignias expedidas en el Campus Virtual para la asignatura de Redes y Seguridad. La primera fila corresponde a las de los equipos de la ciberguerra, la segunda a las de las actividades fijas y las dos últimas, a las de los retos.

#### 4. Actividades

Las actividades que conforman la competición global están enmarcadas en dos categorías, según se mantengan o no año académico tras año académico.

##### Actividades fijas

El primer ejemplo de actividad fija en Redes y Seguridad es el registro del tiempo de finalización de las prácticas. Para cada laboratorio se anotan las tres primeras posiciones, aspecto que será usado para calcular la nota del alumno relativa a la parte práctica. Por otro lado, el mejor tiempo de la primera posición de cada equipo será el que decida quién se lleva el punto para la ciberguerra.

Otro ejemplo es la participación en el foro de la asignatura y hospedado en el Campus Virtual. Todos los años se anima a los alumnos que compartan documentación que pueda ser de interés no sólo para el curso actual sino los siguientes. Todo aquello que entre en esta categoría será incluido en el repositorio de la asignatura (siempre hospedado en el Campus Virtual y que irá manteniéndose en los siguiente años académicos) y el equipo al que pertenece el alumno será recompensado.

##### Actividades variables

También llamados “retos” en la asignatura, se trata de actividades que no se repiten cada curso aunque puedan tener ciertos aspectos comunes en la mecánica de resolución. La idea detrás de estos retos es ofrecer un ámbito de aplicación de la asignatura más allá del entorno aula-laboratorio, siendo el Campus Virtual un entorno ideal para ponerlos a disposición del alumnado, aunque su desarrollo trascienda a la propia plataforma.

#### 5. Ejemplos de retos

En esta sección se describirán algunos retos (actividades variables) que se plantearon a los alumnos de Redes y Seguridad durante alguno de los cursos anteriores y que han hecho un gran uso de las TIC.

“El último rey esclavo”

En la portada del Campus Virtual apareció una conversación de chat en la que dos personajes de la saga de videojuegos Assassin’s Creed se intercambiaban un archivo ejecutable de Linux. El alumno participante debía introducir la contraseña que el programa le pedía y para encontrarla, tenía que utilizar las técnicas de cracking de aplicaciones que se habían trabajado en el laboratorio.

Una vez introducida la contraseña, la aplicación mostraría un mensaje cifrado, así como unas pistas que indicarían el tipo de cifra (Vigènere) y una posible clave, todo ello mediante la ambientación ofrecida por el videojuego y el momento histórico descrito: la caída de las primeras ciudades-estado libres fundadas por esclavos huidos en Brasil.

Este reto buscaba no sólo la aplicación de las técnicas aprendidas en clase, sino también la búsqueda óptima de información de aspectos no estrechamente relacionados con la opción educativa elegida por los alumnos.

“Tócala otra vez, Dimitri”

Los alumnos encarnaron a un agente de la CIA durante la Guerra Fría y que, con una carta mostrada en el Campus Virtual, recibían el encargo de investigar la desaparición de un espía soviético muy cerca de la ciudad de Los Álamos (lugar donde se desarrolló la bomba atómica estadounidense). Entre los archivos de la investigación se encuentra un texto en código, una fotografía del accidente de coche en el que desapareció el espía y unas revistas soviéticas de divulgación científica.

Por otro lado, una emisora de radio se ha añadido a las existentes en el Campus Virtual. En ella puede escucharse un concierto de Frank Sinatra que a un cierto punto es interrumpido por una emisora de números. En este tipo de emisoras, muy habituales durante la Guerra Fría, una voz se limita a repetir constantemente una secuencia de números.

Para resolver el reto, los alumnos debían entender que el criptograma seguía el cifrado de libreta de un solo uso, muy común en esa época. Escondidos entre las páginas de las revistas de divulgación científica se encontraban las hojas de dicha libreta. Para confeccionar la clave correctamente, era necesario ir tomando los fragmentos de la libreta siguiendo la numeración de la emisora.

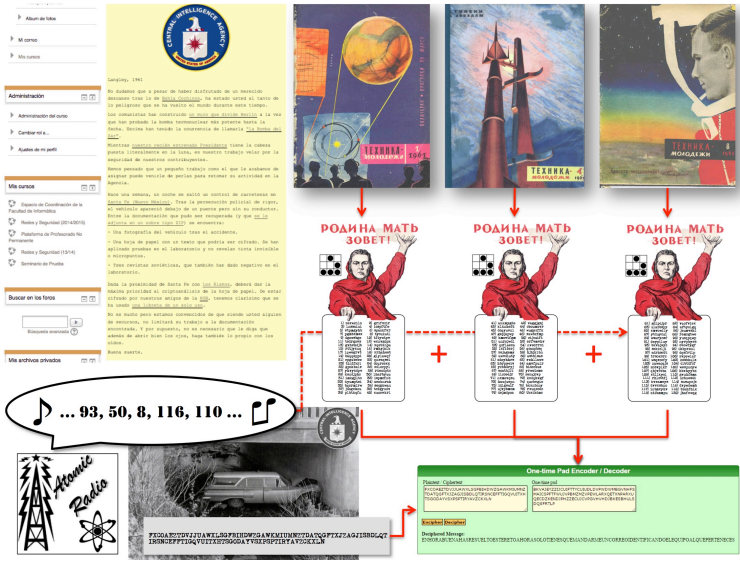


Figura 3. Esquema de la solución del reto de la Guerra Fría.

### “Aventura hacker en la FDI”

La Facultad de Informática hospedó recientemente #HackTheFDI<sup>1</sup>, una aventura inspirada en el videojuego WatchDogs 2 y que contó con la colaboración de Ubisoft, su desarrollador. Si bien la actividad nació en la asignatura, se decidió abrirla a toda la Universidad. La ambientación planteaba la amenaza que supondría que la multinacional antagonista del videojuego se estableciera en la universidad.

Para evitar la seguridad y la privacidad de los integrantes de la comunidad complutense se viera vulnerada, los alumnos debían hackear distintos dispositivos que se encontraban en la Facultad de Informática. El proceso de hacking se iniciaba al escanear un código QR pegado al dispositivo en cuestión. Cada código enlazaba a un reto o bien a información necesaria para superar otros. Los retos eran muy variados e incluían aspectos de seguridad informática como cracking de aplicaciones, criptoanálisis o ingeniería social (gracias a la colaboración de distintos miembros del personal administrativo y servicios de la Facultad) y con diversa dificultad.

El objetivo de esta actividad no radicaba sólo en el conocimiento y repaso de ciertas técnicas y herramientas, sino además una concienciación sobre la importancia de la seguridad y la privacidad.

## 6. Conclusiones

La metodología educativa descrita en la novela de Orson Scott Card y apoyada con el uso de las TIC, ha cosechado un gran éxito en la docencia de la asignatura de “Redes y Seguridad” de la Facultad de Informática de la UCM. Prueba de ello son las evaluaciones de Docencia con calificación “excelente” que ha obtenido cada año desde su creación en el curso 2012/2013.

La ludificación/gamificación, eje vertebrador de esta metodología, se emplea para incentivar la motivación entre el alumnado. Esto ha generado una serie de beneficios que afectan directamente a la asignatura, como el aprendizaje activo, creatividad y interés en el área, así otros más generales, entre los que se encuentra la transversalidad, y la educación en los valores de la colaboración y la solidaridad (Garris, Ahlers y Driskell, 2016).

Las TIC son clave para implementar esta metodología. En los casos de uso mostrados, se ha realizado un uso extensivo del Campus Virtual como base aglutinadora, pero las actividades trascienden al mismo y siempre dentro del terreno tecnológico. En esta comunicación se han desglosado los aspectos constituyentes de dichas actividades para que puedan servir de inspiración para cualquier asignatura impartida en la UCM.

## Referencias

- Garris R., Ahlers R., Driskell J.E. (2016). Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model. *Simulation & Gaming*, Volumen 33, Número 4, 441-467.
- Squire K. (2005). Changing the Game: What Happens When Video Games Enter the Classroom?. *Innovate: Journal of Online Education*. Volumen 1, Número 6, 1-8.

<sup>1</sup> <http://www.tribuna.ucm.es/43/art2643.php>

# Nuevas tecnologías en el Laboratorio Integrado de Bioquímica y Biología Molecular I: Conectando el laboratorio a la web 2.0

Antonio Sánchez Torralba; Ana Saborido Modia; Miguel Arroyo Sánchez; María José Feito Castellano; Regina Sanz Valdecasa; Teresa López Conejo; Mar Lorente Pérez; Francisco Gavilanes Franco, Rodrigo Barderas Manchado y Juana María Navarro Llorens; Dpto. Bioquímica y Biología Molecular I. UCM

## Resumen

Los alumnos del Grado en Bioquímica de la UCM cursan varias asignaturas prácticas diseñadas como laboratorios integrados. La primera de ellas, el LABORATORIO DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR I (BBM1) correspondiente al 2º curso, se prolonga durante 2 meses (108 horas presenciales) con sesiones de 4 horas al día. Las intensas horas de trabajo en contacto con el alumno suponen un escenario ideal para el desarrollo de nuevas metodologías que favorezcan el aprendizaje. Por ello, esta asignatura cuenta con una amplia trayectoria en proyectos de innovación educativa. El trabajo que se presenta es el fruto de ese esfuerzo.

Entre las estrategias didácticas implementadas durante los cursos académicos 2014/15, 2015/16 y 2016/17 en esta asignatura, destacan las siguientes aplicaciones tecnológicas, con las que se ha buscado potenciar la formación del alumno y su aprendizaje autónomo:

- Construcción de un blog en donde los alumnos por equipos contribuyen presentando el trabajo realizado en una o varias sesiones del laboratorio, con la posibilidad de realizar comentarios a las entradas publicadas. El blog es accesible desde el Campus Virtual o desde un enlace específico. Además, se ha diseñado una aplicación para el móvil que permite recibir avisos en el teléfono de las nuevas entradas o de los cambios realizados en el blog.
- Elaboración por parte del profesorado de vídeos docentes para apoyar al aprendizaje de temas puntuales que no se recogen en la bibliografía disponible tal y como se necesitan para la asignatura. Los vídeos están accesibles en el Campus Virtual, donde tienen asociados cuestionarios de preguntas tipo test para evaluar el aprendizaje del estudiante.
- Elaboración por parte de los alumnos de vídeos breves (unos 3 minutos), en inglés o en español, que explican de modo práctico cómo llevar a cabo técnicas o procedimientos de laboratorio abordados en la asignatura. Igualmente, los alumnos elaboran un póster “científico” en inglés con los resultados experimentales que han obtenido en uno de los mini-proyectos que se realizan en el laboratorio. Los vídeos y los posters de los alumnos se presentan en una Jornada-Congreso para todos los estudiantes al final de la asignatura. Durante el curso 2016/17, el 77% del alumnado ha participado con un trabajo voluntario en esta iniciativa.

## 1. Elaboración de un blog de la asignatura

Uno de los objetivos que se persigue en el laboratorio integrado de BBM1, es que los alumnos aprendan a elaborar un cuaderno de laboratorio. Sin embargo, nuestra larga experiencia docente durante muchos cursos académicos nos ha permitido constatar que esta tarea resulta una de las más arduas para los estudiantes. Por eso, gracias a la concesión del PIMCD-42 en este curso, se ha construido un BLOG (Figura 1) en donde cada equipo de alumnos aporta el trabajo realizado en una sesión determinada del laboratorio.

The image shows the front page of the 'Blog del Laboratorio Integrado de Bioquímica y Biología Molecular - BBM1'. The header includes the university logo and the title. Below the header, there is a 'FEATURED' section for 'Aplicación móvil' with a 'Google Play' button and a calendar for 'marzo 2017'. The bottom part of the image shows a screenshot of the WordPress admin interface with a list of blog entries.

Título	Autor	Categorías	Etiquetas	Fecha	Restricción de Acceso
Visita guiada al Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular I	Marcos González López	Turno 1	—	Publicada 03/12/2016	—
Visita guiada al laboratorio	Ainhoa Collada Marugan	Uncategorized	—	Publicada 20/11/2016	—
Visita guiada por los técnicos del laboratorio de Biología molecular y Bioquímica	Paula Gomara Ubrilla	Turno 1	Visita al laboratorio	Publicada 29/11/2016	—
Visita al laboratorio 16/11/16	Ana Del Canto Cano	Uncategorized	—	Publicada 20/11/2016	1
BLOQUE III: PRÁCTICA 3.6 Y 3.7	Maria Rodriguez Zapata	Bloque 3, Turno 2	—	Publicada 20/11/2016	2
3.3 PURIFICACIÓN DE LA LISOZIMA DE CLARA DE HUEVO DE GALLINA	Paula Isabel Hernandez Cardenas	Uncategorized	aislamiento, Amberlita, cromatografía, HEN EGG, intercambio iónico, lisozima, penetrabilidad, Sephadex	Publicada 17/11/2016	1
VISITA AL LABORATORIO 7/11/16	Patricia Villegas Zafra	Turno 2	Visita al laboratorio	Publicada 14/11/2016	1
Visita al laboratorio 07/11/2016	Cloé Probst	Turno 2	—	Publicada 14/11/2016	1
BLOQUE III: 3.4. ENSAYO ENZIMÁTICO	Debora Pino Garcia	Bloque 3, Turno 2	—	Publicada 13/11/2016	1

Figura 1. Blog realizado para el laboratorio integrado de BBM1. Carátula inicial y una imagen con algunas de las entradas realizadas.

El blog se ha implementado en WordPress 4.5.3 (Messenlehner y Coleman, 2014), sobre un servidor web Apache/Linux situado en el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular I, lo que ha permitido la realización de copias de seguridad automáticas, así como la instalación de complementos (plug-ins) de gestión de usuarios y del calendario del curso, entre otros. WordPress es un sistema de

## Conectando el laboratorio integrado de Bioquímica a la web 2.0

código abierto, escrito fundamentalmente en lenguaje PHP, que tiene la ventaja de ser fácilmente personalizable. En particular, proporciona de forma nativa un servicio RSS que los alumnos pueden utilizar para recibir actualizaciones del blog en cualquier agregador de noticias.

Aunque existen multitud de agregadores RSS, para este proyecto se ha diseñado una aplicación móvil específica, para sistemas Android, que unifica las entradas del blog con sus respectivos comentarios (Figura 2). Para ello, se ha adaptado el código original de WordPress a las necesidades del laboratorio BBM1. Así, al publicarse novedades en el blog, la aplicación móvil, que puede descargarse gratuitamente desde la tienda de aplicaciones GooglePlay, emite notificaciones que aparecen en la barra de estado del móvil, con un icono específico de la asignatura. El objetivo es contribuir a motivar al alumno para que consulte las entradas de sus compañeros. En total, 7 usuarios han instalado la aplicación, lo que representa un 10% de los alumnos del curso.

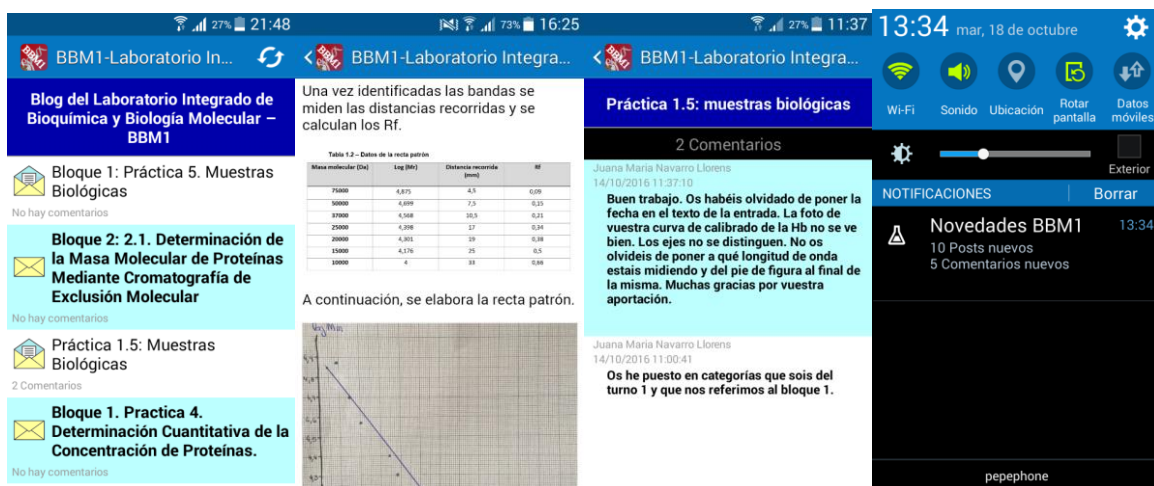


Figura 2. Aplicación móvil del Blog realizado para el laboratorio integrado de BBM1. Pantallas de índice, contenido, comentarios y notificaciones en sistemas Android.

Las entradas del blog, así como sus comentarios, se pueden consultar directamente en la aplicación móvil, lo que evita al alumno tener que identificarse, haciendo el contenido más accesible. También permite, en principio, a cualquier persona interesada en el contenido de la asignatura, pero no registrada como autor del blog (por ejemplo, otros profesores del grado), informarse del progreso del laboratorio. Para usuarios registrados, la aplicación proporciona enlaces directos hacia la versión web del blog, desde donde se puede añadir un comentario o editar una entrada.

A lo largo de la asignatura se han generado 40 entradas por parte de los alumnos, que en equipos han ido elaborando sus aportaciones. Estas entradas han sido de dos tipos:

- Procesamiento del experimento realizado (con introducción, objetivos, materiales y métodos, resultados y discusión final). El conjunto de todas estas aportaciones permite disponer de un cuaderno virtual del laboratorio que pueda servir de referencia al alumno para elaborar su propio cuaderno.
- Comentarios sobre actividades alternativas realizadas durante la asignatura. Sirva como ejemplo, las impresiones recogidas sobre una sesión extraordinaria en la que los alumnos

## Conectando el laboratorio integrado de Bioquímica a la web 2.0

estuvieron con el personal técnico del laboratorio, visualizando el trabajo que queda en la sombra cuando ellos acceden a sus prácticas (poner el autoclave, preparar reactivos, polimerizar geles, congelados celulares, etc.).

Aunque, en general, la acogida a esta iniciativa de la realización de un blog ha sido satisfactoria, se podría mejorar solventado uno de los problemas con los que nos hemos encontrado en su implantación, la falta de tiempo por parte de alumnos y profesores para poder participar más activamente realizando comentarios a las entradas.

## 2. Elaboración de vídeos docentes

La información correspondiente a algunos aspectos prácticos abordados en la asignatura no se encuentra con facilidad en los libros, o bien está muy fragmentada. Por esta razón, a lo largo de varios cursos académicos y proyectos de innovación educativa UCM, los docentes involucrados en la asignatura hemos realizado una serie de vídeos de apoyo a los que el alumno puede acceder a través del Campus Virtual (Figura 3).



Figura 3. Carátulas de los vídeos docentes de apoyo al alumno elaborados por los profesores de la asignatura.

Asociadas a algunos de estos vídeos existen en el Campus Virtual cuestiones tipo test planteadas para que el alumno evalúe *on line* su grado de comprensión. Dichas cuestiones se han realizado bien en HTML5, lo que permite su integración con los vídeos y la descarga para su consulta *off line*, bien como cuestionarios de Moodle. En el caso de los cuestionarios HTML5 integrados, el vídeo se detiene

## Conectando el laboratorio integrado de Bioquímica a la web 2.0

para que el alumno conteste, antes de continuar el visionado, facilitando así la comprensión en contexto de la pregunta.

### 3. Jornada científica

Por otra parte, los alumnos tienen la oportunidad de elaborar sus propios materiales científicos en forma de vídeos (3 a 4 minutos de duración, presentados en formato wmv, mov o mp) o de un póster (redactado en inglés, impreso en formato 2 ó 4 A3). Para su realización cuentan con el asesoramiento científico de los profesores de la asignatura y con el asesoramiento tecnológico del profesor Antonio Sánchez. Un ejemplo de los trabajos presentados se recoge en la Figura 4.

Los trabajos de los alumnos se presentan en una jornada al final de la asignatura en el salón de actos de la Facultad de CC. Biológicas de la UCM. En el congreso de este curso la participación del alumnado ha sido de un 64% en la elaboración de un póster y de un 77% en la elaboración de un vídeo. Dada la heterogeneidad de los vídeos, creados por los alumnos con diversas aplicaciones y recursos, y para evitar problemas durante su proyección, previamente al congreso se ha estandarizado la calidad del sonido, de manera que todos tuvieran un volumen semejante. Para ello, se han empleado aplicaciones de código abierto, como Audacity y Ffmpeg.

Todos estos trabajos de innovación tecnológica nos han permitido involucrar más a los alumnos en su formación y que la motivación por la asignatura sea mayor en un porcentaje elevado del alumnado.

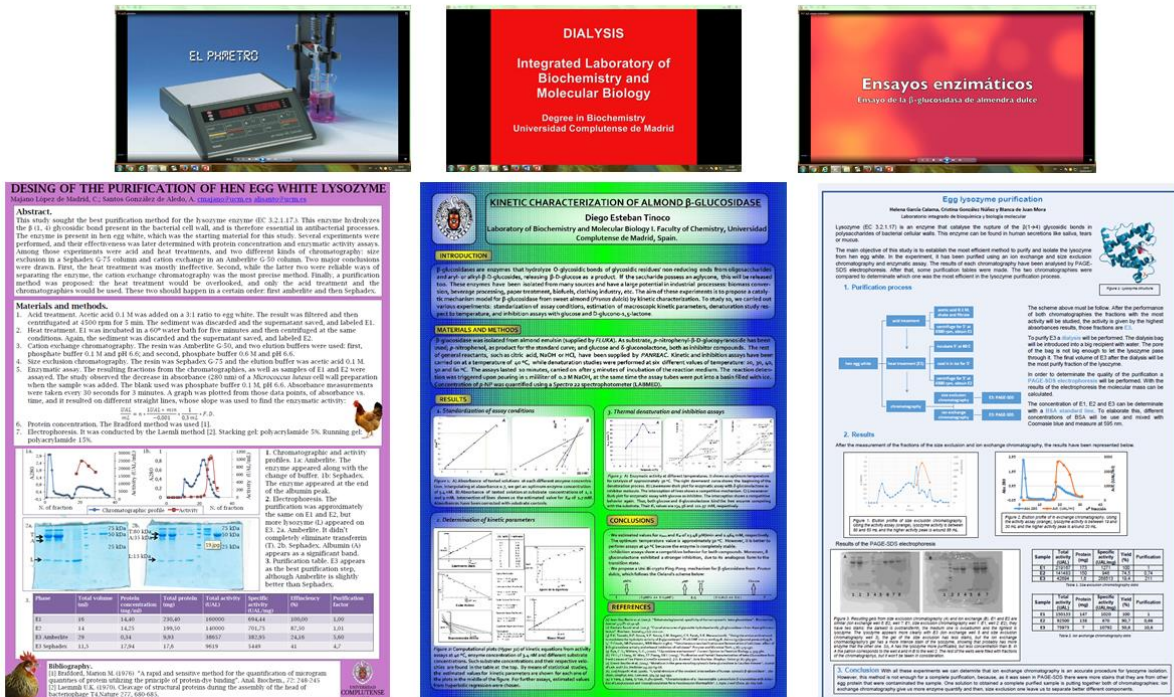


Figura 4. Algunos de los trabajos presentados por los alumnos en el curso 2016-17.

## Referencias

Messenlehner, B.; Coleman, J. (2014) Building Web Apps with WordPress, O'Reilly Media, Inc.

# Planificación de tratamientos en protonterapia: aprendizaje sobre código abierto con finalidad docente e investigadora

Daniel Sánchez Parcerisa  
Facultad de Ciencias Físicas (UCM)

## Resumen

Los tratamientos de radioterapia se planifican utilizando software comercial diseñado específicamente para este propósito, con la capacidad de calcular distribuciones tridimensionales de dosis sobre un TAC del paciente. Ese tipo de programas son de código cerrado, tanto para preservar la integridad del código como para proteger los intereses comerciales de la firma desarrolladora, y suelen tener un altísimo coste por licencia, que es aún más elevado para una técnica novedosa como la radioterapia con haces de protones.

Para potenciar la investigación y la docencia en protonterapia, la Universidad de Pennsylvania desarrolló en 2014 el código FoCa (Sánchez-Parcerisa et al 2014), un software escrito en MATLAB orientado a objetos y que, tras ser utilizado en varios proyectos de investigación (Sánchez-Parcerisa et al 2016a, 2016b), se ha empleado por primera vez durante el curso 2016/2017 en la asignatura de Física Nuclear Aplicada a la Medicina del Master Universitario de Física Nuclear.

Los estudiantes llevaron a cabo un proyecto que incluía la determinación de los parámetros óptimos de un haz de protones hospitalario y la planificación de un caso clínico viable. Además, se proporcionó un sistema seguro para que los estudiantes pudieran acceder al software de forma remota con fines educativos y de investigación.

## 1. Objetivos y marco

La experiencia se enmarca dentro del temario dedicado a radioterapia de la asignatura Física Nuclear Aplicada a la Medicina del Master Universitario de Física Nuclear. Esta iniciativa fomenta la investigación y el uso de una tecnología como la protonterapia que, tras estar ampliamente establecida en el mundo occidental (con más de 150,000 pacientes tratados), se prevé que esté disponible en España a partir de 2019<sup>1</sup>.

El objetivo de la experiencia es la familiarización de los estudiantes con la técnica de planificación y el estudio de los parámetros óptimos del haz para la obtención de distribuciones de dosis precisas en un paciente.

---

<sup>1</sup> <https://www.quironsalud.es/en/virtual-press-room/press-releases/quironsalud-adquiere-sistema-terapia-protones-permitira-tra>

## 2. Infraestructura y metodología

La experiencia se realizó desde la sala de informática de la Facultad de Físicas de la UCM, desde donde los estudiantes accedieron remotamente (ssh) al cluster de alta capacidad de la facultad<sup>2</sup>, con hasta 64 GB en el nodo principal. La versión de MATLAB instalada en dicho cluster es la R2013b. Dicho programa utiliza las licencias flotantes disponibles para la comunidad educativa de la UCM, tanto para el programa principal como para las *toolbox* necesarias para el funcionamiento de FoCa. Dado que el número de licencias concurrentes de la Universidad es limitado, fue necesario agrupar a los 27 alumnos matriculados en la asignatura en 14 parejas.

La versión pública de FoCa había sido instalada previamente en el nodo principal del cluster de forma que fuera accesible por los alumnos desde sus respectivas cuentas de usuario.

## 3. Desarrollo del ejercicio y valor didáctico

El ejercicio se desarrolló en tres fases. En la primera, los alumnos cargaron un plan de ejemplo (consistente en un único haz de protones), y dibujaron la posición del haz y varias distribuciones de dosis tanto transversales como longitudinales (Figura 1). Posteriormente, añadieron algunos puntos al plan y comprobaron su efecto dibujando la distribución de dosis transversal (Figura 2). El valor didáctico de esta fase reside en la identificación de los parámetros de cálculo necesarios para realizar la estimación de dosis del campo de radiación.

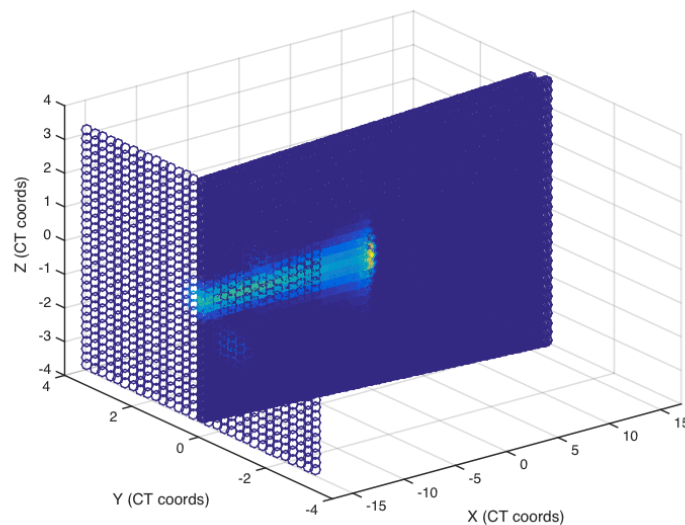


Figura 1. Diagrama de la red de cálculo de dosis en el planificador FoCa

<sup>2</sup> Cluster financiado en parte con fondos FEDER. Contribución al Campus de Excelencia Internacional, CEI Moncloa.

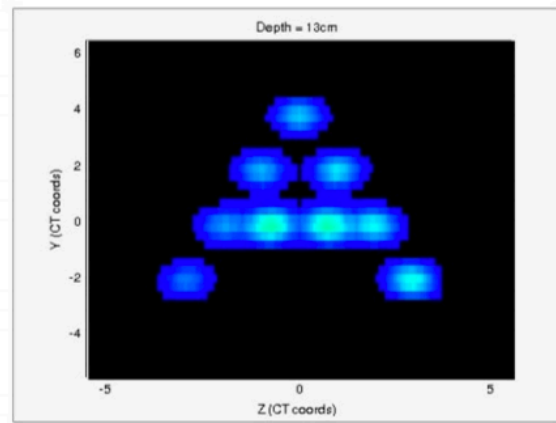


Figura 2. Corte transversal de un cubo de dosis al ser irradiado por un plan de protonterapia de 9 puntos colocados dibujando la letra A.



Figura 3. Cortes de dosis transversales y longitudinales para una serie de haces de protones en un cubo de agua

En la segunda fase (Figura 3), se estudió cómo el tamaño y la separación de los haces influye en la forma del campo: si los puntos son muy pequeños o están muy separados, habrá inhomogeneidades dentro del campo; si los puntos son demasiado grandes, la penumbra lateral será demasiado grande.

En el último ejercicio se partió de una distribución homogénea de puntos en un plano y, tras cargar una imagen, se solicitó a los alumnos crear un plan que “dibujara” con dosis la imagen cargada. En la Figura 4 se muestra un plan de ejemplo cargado a partir del logotipo de la Universidad.

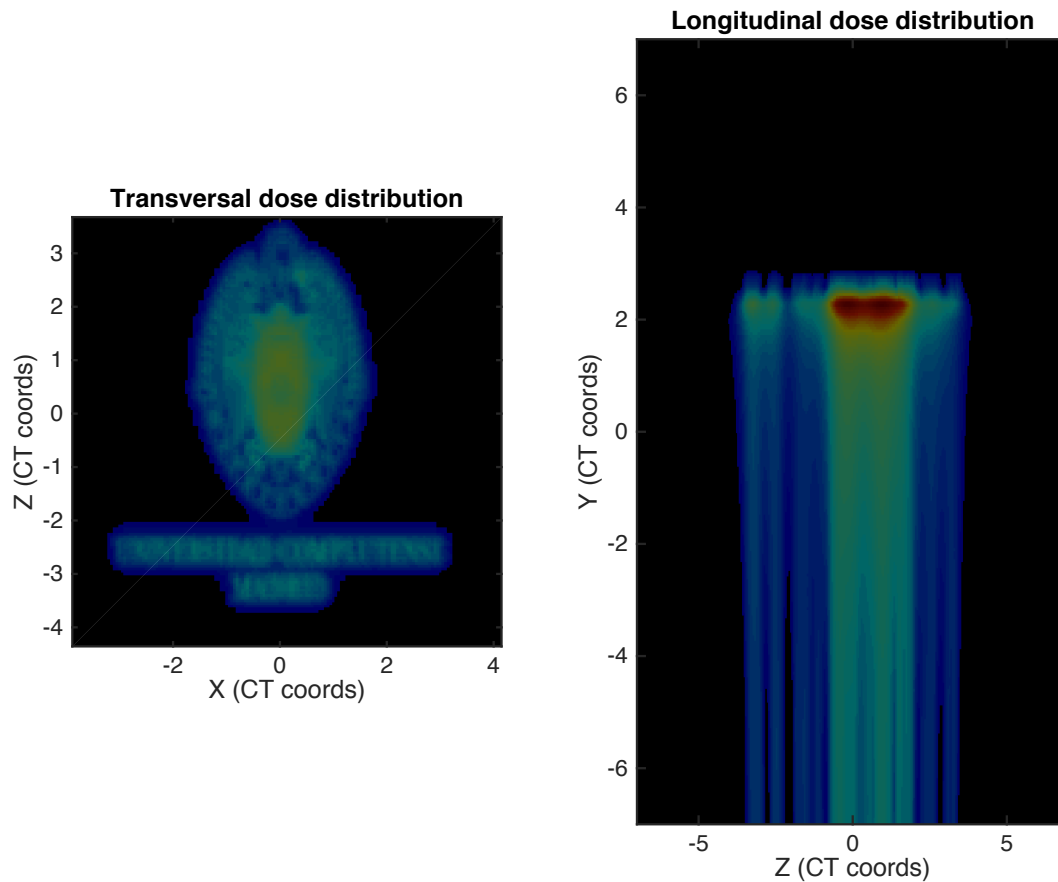


Figura 4. Cálculo de dosis de haces de protones en agua ubicados a partir de una imagen del logotipo de la UCM

El valor didáctico de esta última fase reside en demostrar la enorme versatilidad de la radiación de protones cuando se planifica correctamente.

#### 4. Resultados y conclusiones

La actuación sirvió para ilustrar los conceptos explicados durante los seminarios de teoría y para poner en contacto a los alumnos con técnicas utilizadas en investigación y tratamientos clínicos punteros.

La experiencia fue evaluada positivamente por más del 90% de los alumnos en una encuesta realizada tras el ejercicio y será repetida, con ligeras modificaciones, en sucesivos cursos académicos.

## Referencias

Sánchez-Parcerisa, D, Kondrla M, Shaindlin, A, Carabe, A. (2014). FoCa: a modular treatment planning system for proton radiotherapy with research and educational purposes. *Physics in Medicine and Biology*, 59, 7341-7360.

Sánchez-Parcerisa, D, Cortés-Giraldo, MA, Dolney, D, Kondrla, M, Fager, M, Carabe, A. (2016a). Analytical calculation of proton linear energy transfer in voxelized geometries including secondary protons. *Physics in Medicine and Biology*, 61, 1705-1721.

Sánchez-Parcerisa, D, Kirk, M, Fager, M, Burgdorf, B, Stowe, M, Solberg, T, Carabe, A. (2016b). Range optimization for mono-and bi-energetic proton modulated arc therapy with pencil beam scanning, 61, N565-N574.

# RedacText 2.0, una plataforma para mejorar la competencia escrita

Agosto Riera, Silvia Eva; Andueza, Alejandra; Arcos Checa, Marina; Álvarez Angulo, Teodoro; Camargo Martínez, Zahyra; Fernández Martínez, M<sup>a</sup> del Pilar; Hilario Silva, Pedro; Mateo Girona, M<sup>a</sup> Teresa; Ordóñez Camacho, Xavier; Picó, M<sup>a</sup> del Rosario; Serrano Almodóvar, Pilar; Uribe Álvarez, Graciela. Grupo Didactext. Facultad de Educación. UCM

## Resumen

RedacText 2.0 es una plataforma Web diseñada por el grupo de investigación Didactext para favorecer la enseñanza y el aprendizaje de la competencia escrita en las áreas del currículo en alumnos universitarios de habla castellana.

Esta web consta de tres grandes bloques: área del profesor, área del estudiante y área del Grupo Didactext. El área del profesor contiene un artículo y un power point mediante los que se explica en qué consiste y cómo se lleva a cabo cada fase del proceso de escritura.

El área del estudiante contiene un artículo explicativo y una plantilla interactiva, con ayuda de desplegables, referidos al contexto, a la estructura y a las regularidades lingüísticas y textuales de los textos expositivos o académicos. Los materiales didácticos son ayudas para producir textos que promuevan la transmisión de información y la transformación de conocimientos, por un lado; y para resolver problemas retóricos relacionados con la producción de textos académicos (concepción epistémica de la escritura), por otro. Todo ello favorece el aprendizaje y la evaluación autónomos.

El área de Didactext brinda información sobre el grupo y enlaces a actividades y a artículos académicos.

Una vez diseñada, validada y experimentada la Plataforma RedacText 2.0, se ha demostrado que esta herramienta ayuda a los usuarios a redactar textos mejores que los que producen sin ayuda de la misma. En efecto, a partir de una investigación realizada con alumnos de Educación Primaria de la Facultad de Educación se ha demostrado que los textos académicos que producen los estudiantes con ayuda de la plataforma son de mayor calidad que los que producen sin ayuda de la misma (Álvarez y Andueza, 2016).

## 1. Introducción

El Grupo Didactext (Didáctica de la escritura) es un grupo de investigación reconocido por la UCM (931766). Nace el año 2001, dentro del Programa de Doctorado del Departamento de Didáctica de la Lengua y la Literatura de la Facultad de Educación –Centro de Formación del Profesorado- de la Universidad Complutense de Madrid, y se compone de profesores universitarios, doctorandos,

## RedacText 2.0, una plataforma para mejorar la competencia escrita

profesores de Secundaria y maestros de Primaria. Su origen está vinculado a la realización de los trabajos de investigación de los doctorandos del Programa, adscritos a la línea de investigación relacionada con la enseñanza y el aprendizaje de la escritura de textos académicos, principalmente. Las inquietudes de este Grupo de investigación tienen que ver con temas relacionados con cómo se enseña y cómo se aprende a escribir en contextos escolares (Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria), académicos (Bachillerato y Universidad) y profesionales (Formación Inicial y Permanente del Profesorado). En el gráfico siguiente se puede ver el planteamiento de la actividad del Grupo.

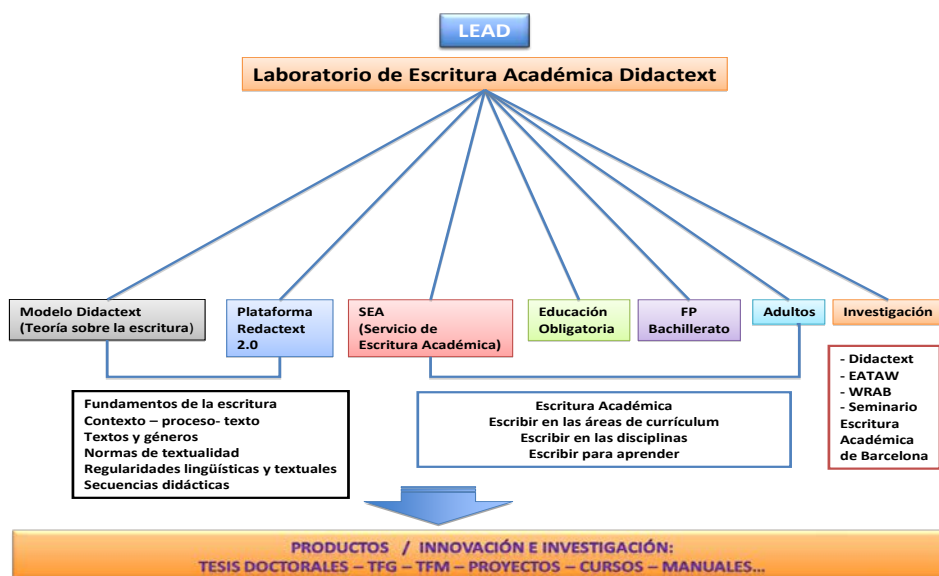


Figura 1. Actividad del Grupo Didactext en Investigación sobre Didáctica de la Escritura.

## 2. La plataforma Redactext 2.0 ([www.redactext.es](http://www.redactext.es))

En el curso 2011-2012 llevamos a cabo el proyecto de investigación “Diseño y aplicación de la plataforma Web 2.0 RedacText para la enseñanza y el aprendizaje de la competencia escrita en las áreas del currículo”, financiado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (Resolución de 20 de octubre de 2011, de la Secretaría de Estado de Educación y de Formación Profesional, BOE del 3 de noviembre de 2011). En este proyecto nos formulamos las preguntas siguientes:

### 2.1. ¿Qué aporta una plataforma 2.0. en el proceso de redacción de textos académicos?

A esta pregunta respondemos que son varias las razones que justifican el diseño y la aplicación de la plataforma RedacText 2.0 para ayudar a escribir textos académicos; entre las principales, destacan las siguientes: (i) la escritura es una herramienta social poderosa en cuanto que capacita para adquirir conocimiento, construir pensamiento y comunicarse con los demás; (ii) la comprensión y la expresión escritas son ejes fundamentales de la cultura; (iii) escribir, más que sólo leer, proporciona voz a la gente, y, por tanto, poder, ya que la escritura se asocia principalmente con participación y desavenencia; (iv) en el ámbito académico, la escritura es una herramienta con finalidades como: aclaración de conceptos o ideas, resolución de problemas, demostración y transmisión de información, transformación del conocimiento, y recurso para vivir en comunidad; (v) la informática ha transformado la escritura. La composición digital se concibe como escritura para compartir,

## RedacText 2.0, una plataforma para mejorar la competencia escrita

dialogar, y participar; (vi) este recurso facilita la autonomía en el aprendizaje, mediante el acceso a documentación y a herramientas de ayuda; propicia la construcción del conocimiento; y fomenta la evaluación y la autoevaluación del proceso de aprendizaje; y (vii) en la formación del profesorado, es un recurso fácilmente replicable por los usuarios en sus aulas futuras.

Todo ello supone considerar la escritura como un fenómeno complejo, que requiere atención especial en contextos escolares y académicos.

### 2.2 ¿En qué se fundamenta esta plataforma para ayudar a redactar textos académicos?

Los presupuestos teóricos que sustentan el diseño de esta herramienta de ayuda para redactar textos académicos son los siguientes:

(i) Escribir es una habilidad lingüística compleja; por lo que es necesario explicitar el proceso con el fin de que el que escribe sea consciente de la complejidad de esta habilidad, lo interiorice, mediante la actividad, y lo llegue a automatizar, y así sea competente en los diferentes géneros discursivos que exige el ámbito académico, profesional y social.

(ii) El conocimiento de las regularidades lingüísticas y textuales de los géneros de exposición de información que requiere la escritura en el ámbito académico y profesional propicia una mejor comprensión y producción de tales textos.

(iii) El trabajo con secuencias didácticas centradas en temas de interés para el que escribe y las exigencias de los distintos géneros propios de las materias del currículo, favorecen los productos de escritura académica.

(iv) Internet, con herramientas como la Web 2.0, provoca cambios en la didáctica de los procesos lectores y escritores, permite el paso de una enseñanza pasiva a una colaborativa y cooperativa, ya que pone al alcance del profesorado y del alumnado nuevos recursos didácticos, como Wikis (Olive & Levy, 2002). La Web 2.0 también facilita la consulta, creación y edición de contenidos, además de poder decidir cómo, cuándo y dónde los consulta, crea y edita. Dicho en otros términos, RedacText 2.0 facilita el multi-acceso a la información, promueve la autonomía y la autoevaluación de los aprendizajes e integra herramientas útiles y prácticas que guían el proceso de escritura dentro y fuera del aula.

### 2.3 ¿Cómo está diseñada la plataforma?

El procedimiento seguido en el diseño de la plataforma es el siguiente:

(i) Construcción del marco teórico que fundamenta el proyecto (secuencia didáctica, proceso de escritura y regularidades lingüísticas del texto).

(ii) Elección de los dos grupos de experimentación, como se indica más adelante.

(iii) Elaboración de materiales didácticos y herramientas para el desarrollo de cada fase del proceso de escritura: artículos y presentaciones power point para el profesor; artículos con diversas ayudas (desplegables y enlaces) y cuestionarios descargables para los estudiantes. Estos cuestionarios sirven para dejar constancia de cómo se progresa, antes de pasar a la siguiente fase del proceso de escritura.

(iv) Experimentación de los materiales diseñados con los dos grupos de estudiantes, desarrollada en tres momentos: a) antes: presentación teórica de la fase; b) durante: realización de la plantilla, puesta

## RedacText 2.0, una plataforma para mejorar la competencia escrita

en común de dificultades y mejoras, y entrega de los productos obtenidos; c) después: análisis, valoración de los resultados, y modificación de los materiales por el grupo de investigadores.

(v) Organización de los materiales en la plataforma, a cargo del equipo de investigación y del equipo de informáticos, de este modo: a) análisis y reflexión de la distribución de los contenidos y del diseño de los mismos en la plataforma; b) primera versión de la plataforma, de acuerdo con lo consensuado en la etapa anterior; c) pruebas y validación de la versión definitiva de RedacText 2.0.

La plataforma, como puede verse en la figura 2, consta de: área del profesor, área del estudiante y área del Grupo Didactext. El área del profesor contiene un artículo y un power point mediante los que se explica en qué consiste y cómo se lleva a cabo cada fase del proceso. El área del estudiante contiene un artículo explicativo y una plantilla interactiva, con ayuda de desplegables, referidos al contexto, a la estructura y a las regularidades lingüísticas y textuales de los textos expositivos o académicos.



Figura 2. Estructura del menú de la plataforma.

Los materiales didácticos son ayudas para producir textos que promuevan la transmisión de información y la transformación de conocimientos, por un lado; y para resolver problemas retóricos relacionados con la producción de textos académicos (concepción epistémica de la escritura), por otro. Además, está previsto crear un banco de recursos online, que contribuya a mejorar la escritura académica, y a utilizar de manera eficaz las tecnologías de la información y de la comunicación para la enseñanza. Todo ello favorece el aprendizaje y la evaluación autónomos.

El desarrollo técnico de la plataforma se lleva a cabo de la siguiente manera: el equipo de investigación y el de informáticos analizan, en sesiones semanales, cómo diseñar la plataforma, cómo organizar los contenidos, cómo gestionar la zona estática y la zona interactiva; qué tipo de contenidos teóricos debe incluir, qué tipo de materiales didácticos, etc. El equipo técnico presenta una primera versión de la plataforma, de acuerdo con lo consensuado en cada fase. Finalmente, se corrigen los materiales, se revisan y se prueba el área interactiva, hasta llegar a la versión definitiva de la plataforma.

La validación del procedimiento de producción de textos se lleva a cabo con dos grupos de estudiantes universitarios. Uno, en la asignatura “Didáctica de la Lengua Española”, correspondiente

## RedacText 2.0, una plataforma para mejorar la competencia escrita

al tercer curso del Grado en Maestro de Educación Primaria (GMEP); el otro, en la asignatura “Innovación e Investigación en Lengua Castellana y Literatura”, perteneciente al Máster en Formación del Profesorado de Secundaria (MFPS). Cada grupo consta de seis miembros. Ambos grupos de estudiantes tienen como característica común que se forman para el ejercicio profesional en sendos tramos de la Educación Obligatoria.

Los usuarios de esta plataforma aprenderán: (i) en qué consiste el proceso de escritura (fases y actividades); (ii) cómo llevarlo a cabo (modelos de escritura y material didáctico que podrá ser descargado); (iii) cómo beneficia a los usuarios (adquisición significativa de conocimientos, perfeccionamiento de la competencia discursiva); (iv) cómo realizar la autoevaluación del proceso de escritura; y (v) cómo guiar este proceso en el aula.

Esta plataforma es replicable asimismo por usuarios distintos de los descritos anteriormente, tales como maestros de Primaria y profesores de Secundaria en ejercicio, así como en diferentes ramas de la Formación Profesional, educación a distancia, y educación de adultos, entre otros.

### 3. Validación de la plataforma Redactext 2.0

Una vez diseñada, validada y experimentada la Plataforma RedacText 2.0, quisimos saber si efectivamente esta herramienta ayudaba a los usuarios a redactar textos mejores que los que producían sin ayuda de la misma. Para ello, llevamos a cabo el proyecto *¿Se escriben mejores textos académicos con la ayuda de RedacText 2.0? Experimentación de la plataforma online con estudiantes de Grado en Maestro de Educación Primaria*, financiado por el Vicerrectorado de Evaluación de la Calidad de la Universidad Complutense de Madrid, dentro del programa de Innovación y Mejora de la Calidad Docente, perteneciente a la convocatoria de 2014.

La respuesta obtenida fue afirmativa: demostramos que los textos académicos que producen los estudiantes con ayuda de la plataforma son de mayor calidad que los que producen sin ayuda de la misma (Álvarez y Andueza, 2016).

### Referencias

Álvarez Angulo, Teodoro y Alejandra Andueza (2016). “Uso de tecnologías para facilitar el proceso de composición escrita: análisis del efecto de la plataforma *RedacText 2.0* en la calidad de los textos académicos escritos por estudiantes de Magisterio”. *Revista Complutense de Educación*. Volumen 28 (Número 1), 283-305.

Olive T., & Levy C. M, (eds) (2002). *Contemporary tools and Techniques for Studying writing*. Dordrecht/ Boston/ London: Kluwer Academic Publishers.

# Simulación en ecocardiografía

Miguel Ángel Granados Ruiz

María Victoria Ramos Casado

## 1. Introducción

El Instituto Pediátrico del Corazón (IPC) del Hospital “12 de Octubre” de Madrid puso en marcha en el año 2011, junto con la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, un programa de formación en ecocardiografía básica con modelos humanos para médicos de distintas especialidades (intensivistas pediátricos, neonatólogos, anestesistas, pediatras generales). Desde abril de 2013 hemos incorporado al programa el simulador CAE VIMEDIX y este programa se ha ampliado a los estudiantes de Medicina de 5º y 6º curso.

En los últimos años, la utilización de la simulación en la educación sanitaria se ha ido extendido como una manera eficaz y segura de mejorar la formación de los profesionales de la salud en todas las etapas (desde la formación pregrado hasta la formación continuada) (1). Los simuladores aceleran los procesos de aprendizaje y la habilidad manual de los alumnos, especialmente en las primeras etapas de su formación (2). Además, el aprendizaje a través de simuladores, aunque no puede sustituir a la experiencia con el paciente, garantiza el acceso a la formación de todos los alumnos.

La ecocardiografía muestra en una pantalla secciones en dos dimensiones (planos ecocardiográficos) de una estructura tridimensional, compleja y en movimiento, como es el corazón. No todos los alumnos tienen la misma capacidad para reconstruir mentalmente la anatomía cardiaca a través de estas imágenes ecocardiográficas bidimensionales y, en el mejor de los casos, la interiorización de la anatomía ecocardiográfica ha precisado, tradicionalmente, semanas de estudio.

El empleo de simuladores en ecocardiografía permite al alumno construir una imagen mental precisa del corazón en tres dimensiones y aprender rápidamente los puntos de referencia básicos para conseguir una adecuada orientación espacial. De esta manera, el alumno es capaz de correlacionar en un corto espacio de tiempo las imágenes ecocardiográficas bidimensionales con la anatomía del corazón que acaba de asimilar (3).

La simulación es también extraordinariamente útil en la obtención por parte del alumno de los distintos planos ecocardiográficos que configuran un estudio de ecocardiografía. La posibilidad de visualizar al mismo tiempo la imagen ecocardiográfica bidimensional y la forma en que el plano de corte incide sobre el corazón le permite integrar los movimientos que debe realizar con el transductor (desplazarse, girar en sentido horario o antihorario, inclinar hacia arriba o hacia abajo) para conseguir la imagen óptima (3).

La simulación todavía no está implantada de manera oficial en los programas oficiales de grado en Medicina. La evidencia creciente de que esta forma de enseñanza permite la integración de conocimientos y habilidades clínicas complejas en todos los alumnos y mejora significativamente el rendimiento profesional conducirá, sin duda, a su integración progresiva y definitiva en las Facultades de Medicina modernas (4).

## 2. Objetivos

Describir la experiencia acumulada con el uso del simulador CAE VIMEDIX en la formación en ecocardiografía básica de los estudiantes de Medicina de 5º y 6º año y valorar la influencia ejercida en su programa de formación.

## 3. Material y métodos

Como introducción a la anatomía ecocardiográfica básica, todos los alumnos de 5º y 6º curso han tenido la opción de asistir a una clase multimedia en el Aula Magna del Pabellón Docente en la que se explicaron los aspectos anatómicos básicos para conseguir una adecuada orientación espacial y la forma de obtener las proyecciones ecocardiográficas habituales (subcostal, paraesternal eje largo y eje corto, apical cuatro cámaras y dos cámaras y supraesternal). Se proyectaron simultáneamente las imágenes obtenidas por el profesor en el simulador y por uno de los alumnos del taller de habilidades en un modelo humano.

Además, todos los alumnos que han rotado por Cardiología Pediátrica han vuelto a recibir la explicación teórico-práctica en forma de taller de aproximadamente dos horas de duración y han realizado prácticas supervisadas con el simulador CAE VIMEDIX en el Aula de Simulación del IPC hasta conseguir un adecuado dominio de la técnica (figuras 1 y 2). Se ha insistido en la importancia de asegurar la adquisición de las habilidades clínicas y se ha animado a fomentar el aprendizaje autónomo continuando su formación en ecocardiografía en sesiones posteriores en el Aula de Simulación.

Los conocimientos y habilidades adquiridos posteriormente se han transferido al entorno clínico con la realización de estudios ecocardiográficos básicos supervisados en pacientes pediátricos de distintas edades, tanto en consulta externa como en las áreas de hospitalización, y en modelos humanos (estudiantes de Medicina) en el taller de habilidades del pabellón docente.

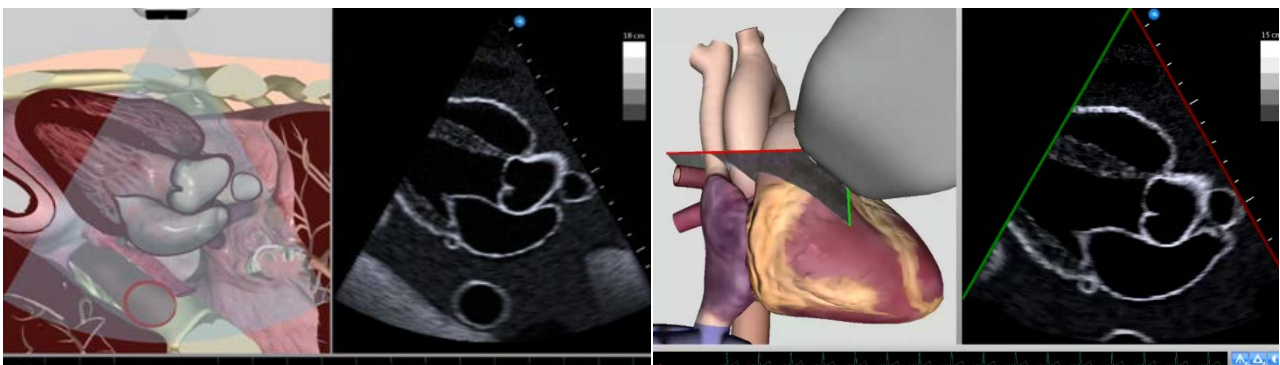


Figura 1. Proyección paraesternal eje largo.  
Izquierda: Comparación de la imagen ecocardiográfica con el corte anatómico en 3D.  
Derecha: Posición del transductor para obtener adecuadamente la proyección.

## Simulación en ecocardiografía



Figura 2. Aula de simulación en ecocardiografía.  
Talle de formación teórico-práctica.

### 4. Resultados

Desde el curso académico 2014-15 y durante el período lectivo, ha rotado por cardiología pediátrica una media de 2-3 estudiantes cada 3 semanas. Con el programa de formación diseñado al efecto, la mayoría de alumnos en la primera sesión de simulación (taller de dos horas de duración) ha comprendido la anatomía ecocardiográfica básica y ha aprendido a obtener las proyecciones ecocardiográficas básicas. Todos los alumnos han solicitado consolidar durante la rotación las habilidades adquiridas en posteriores sesiones en el aula de simulación (entre una y cuatro veces a la semana) y todos han podido aplicar estas habilidades en pacientes pediátricos, siempre con la supervisión de un médico adjunto o residente de especialidad.

Los alumnos que han llegado a alcanzar un mayor nivel de destreza se han integrado como monitores de ecocardiografía en modelos humanos (estudiantes) en el taller de habilidades del pabellón docente.

Según se desprende de las encuestas de evaluación, el grado de satisfacción de los alumnos con el programa de formación en ecocardiografía es máximo y valoran muy positivamente la posibilidad de aprender en un entorno no estresante, donde es posible repetir la técnica tantas veces como sea necesario, bajo la supervisión de profesores o de forma autónoma. Además, todos los alumnos reconocen la utilidad de las habilidades adquiridas en su trayectoria formativa y en su futuro ejercicio profesional.

### 5. Conclusiones

La utilización de un programa de formación en ecocardiografía básica en los alumnos de 5º y 6º de Medicina con el simulador CAE dispara la velocidad de aprendizaje respecto a los métodos tradicionales de enseñanza y permite aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos de forma inmediata, tanto en el simulador como en la práctica clínica.

## Simulación en ecocardiografía

Dado que se trata de una formación organizada en torno al que aprende, teniendo en cuenta sus necesidades y su ritmo individual, el grado de satisfacción e implicación de los alumnos con el programa es máximo.

### 6. Bibliografía

1. Palés Argullós, JL y Gomar Sancho, C: El uso de las simulaciones en Educación Médica. Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. 2010; 11 (2):147-169.  
[http://campus.usal.es/~revistas\\_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/7075/7108](http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/7075/7108)
2. Platts DG, Humphries J, Burstow DJ, Anderson B, Forshaw T, Scalia GM: The use of computerised simulators for training of transthoracic and transoesophageal echocardiography. The future of echocardiographic training? Heart Lung Circ 2012; 21:267-74.
3. Wagner R, Razek V, Gräfe F, Berlage T, Janoušek J, Daehnert I, Weidenbach M. Effectiveness of simulator-based echocardiography training of noncardiologists in congenital heart diseases. Echocardiography. 2013; 30 (6): 693-8.
4. Vázquez-Mata G, Guillamet-Lloveras A. El entrenamiento basado en la simulación como innovación imprescindible en la formación médica. Educ Med 2009; 12 (3): 149-55.

# Sistema para el aprendizaje de la programación mediante tutoriales interactivos

Enrique Martín Martín, Adrián Riesco  
emartinm@ucm.es, ariesco@fdi.ucm.es

Dpto. Sistemas Informáticos y Computación, Facultad de Informática  
Universidad Complutense de Madrid

## Resumen

El aprendizaje de lenguajes de programación es imprescindible en las enseñanzas de Informática, pero cada vez tiene más presencia en otras ramas científicas como Matemática, Estadística, Física, Química, Biología, Sociología, etc. Una característica del aprendizaje de programación es que requiere una gran carga práctica, carga que es inviable tratar de manera íntegra en el aula. Además, las primeras tomas de contacto con la programación para alumnos sin ningún conocimiento, al contener una alta cantidad de conceptos y técnicas nuevas, puede generar en ellos una sensación abrumadora que les desmotiva y les hace más proclives a abandonar la asignatura. Por todo ello es importante proporcionar a los alumnos herramientas de apoyo que les permitan practicar la programación fuera del horario lectivo, en pequeñas porciones y de manera amena, y que les muestre retroalimentación inmediata para motivarse y autoevaluarse. En esta comunicación presentamos una herramienta para el aprendizaje de la programación que estamos desarrollando actualmente dentro del proyecto nº 35 de la convocatoria Innova-Doctencia 2016/2017, el cual continúa el proyecto nº 109 de la convocatoria 2015 de Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente. El sistema es código abierto y está disponible bajo licencia MIT en <https://github.com/emartinm/TutorialesInteractivos>.

## 1. Introducción y motivación

El aprendizaje de la programación es una actividad imprescindible en enseñanzas de Ingeniería como la Informática, y su presencia ha ido aumentando en otras ramas técnicas como la Matemática y la Estadística, además de aparecer en otros campos como la Sociología y la Medicina donde es necesario realizar y automatizar análisis sobre conjuntos de datos. Independientemente de la rama, los primeros contactos con la programación pueden ser frustrantes para los alumnos, ya que incluyen una carga teórica y práctica muy alta sobre una temática que en muchos casos es completamente desconocida. Por todo ello, se han desarrollado distintas herramientas para facilitar la práctica de la programación, cuya principal finalidad es corregir automáticamente distintos ejercicios de programación propuestos a los alumnos (Ala-Mutka, 2005; Douce, Livingstone, Orwell, 2005).

Entre estas herramientas automáticas para la corrección de ejercicios de programación cabe destacar los *jueces on-line* como “Mooshak” (Leal, Silva, 2003) o “jutge.org” (Giménez, Petit, Roura, 2012). Este tipo de sistemas, que son utilizados en concursos de programación, están diseñados como herramientas web con una arquitectura cliente-servidor donde solo es necesario un navegador web

## Sistema para el aprendizaje de la programación mediante tutoriales interactivos

en el lado del alumno para poder interactuar. Los jueces on-line toman como entrada un programa escrito por el alumno y generan un veredicto. Para producir este veredicto no se suelen tener en cuenta aspectos internos del código como puede ser su estructura o el seguimiento de una determinada guía de estilo, sino que únicamente se considera su corrección. Para ello se lanza el programa del alumno usando una serie de casos de prueba elaborados previamente por el instructor y se comprueba que las salidas generadas son iguales a las esperadas. En caso de encontrar alguna discrepancia los sistemas muestran un escueto mensaje (pues están diseñados para concursos de programación) indicando la naturaleza del problema (p. ej. “error al compilar”, “excepción al ejecutar el programa” o “salida generada incorrecta”) pero no incluyen detalles adicionales que ayudarían al alumno a corregir el problema. Para mejorar la capacidad formativa de estos sistemas, hace unos años se desarrolló FLOP (Llana, Martín-Martín, Pareja-Flores, Velázquez-Iturbide, 2014), un nuevo juez on-line abierto para cualquier usuario y cuyos mensajes generados incluyen toda la información necesaria para que el usuario comprenda el error y pueda resolverlo.

Los jueces on-line han sido aplicados a la docencia de la programación durante los últimos años, y en el Dpto. de Sistemas Informáticos y Computación tenemos experiencias positivas tanto en la Fac. de Informática –asignaturas de Fundamentos de Programación (1º), Estructuras de Datos y Algoritmos (2º), Diseño de Algoritmos (3º), etc.– como en la Fac. de Ciencias Matemáticas –asignatura de Informática (1º)–. Sin embargo, los jueces on-line requieren que el alumno tenga un nivel de programación mínimo para poder sacar provecho a su corrección automática. No es raro encontrar alumnos noveles en la materia que encuentran problemas (tanto técnicos como conceptuales) en distintas etapas durante la elaboración de los programas y que nunca llegan a obtener la retroalimentación del sistema, o que sí la reciben pero no saben interpretarla y usar esa información para aprender. Para aliviar este tipo de situaciones en los alumnos que se inician en la programación estamos desarrollando, dentro del proyecto nº 35 de la convocatoria Innova-Docentia 2016/2017, un sistema integrado con distintos tutoriales interactivos en los cuales el alumno adquiere los conocimientos de manera incremental y en porciones muy pequeñas. De esta manera se consigue que no sea necesario crear un programa completamente funcional sino que se puedan practicar pequeñas porciones más básicas: asignaciones, tipos de datos, estructuras de control, etc. Los tutoriales muestran paso a paso los puntos teóricos principales, pero además exigen que para poder avanzar el alumno conteste alguna pregunta o deba escribir algún pequeño fragmento de código que ejercita el contenido teórico directamente involucrado. De esta manera el aprendizaje teórico y la práctica van de la mano y todo el proceso fluye de manera muy guiada. Además, este entorno permite que los alumnos puedan avanzar a su propio ritmo y desde cualquier lugar, y los pequeños logros obtenidos realimentan su motivación y les permiten autoevaluarse.

Aunque el destinatario principal de los tutoriales interactivos son los alumnos que inician el aprendizaje de la programación, hemos detectado otras situaciones en las que resultarían beneficiosos:

- **Tutoriales de refuerzo/recordatorio:** en muchas asignaturas se utilizan lenguajes aprendidos en otras, bien porque se quiere continuar avanzando en el conocimiento del lenguaje, bien porque se utiliza de forma instrumental para implementar soluciones a problemas propios de la asignatura. En estos casos, los tutoriales se utilizarían a modo de refuerzo o recordatorio de los conocimientos ya adquiridos en el pasado, podrían servir para establecer un nivel común entre todos los participantes.

## Sistema para el aprendizaje de la programación mediante tutoriales interactivos

- **Tutoriales de extensión:** estos tutoriales son los que se encargan de explorar nuevos aspectos de lenguajes ya conocidos o la utilización de nuevos módulos o librerías. Son tutoriales específicos que ya asumen un conocimiento básico.
- **Tutoriales de traducción:** en otras asignaturas, sobre todo en cursos avanzados, ocurre que se utiliza un lenguaje nuevo pero la asignatura en sí misma no se centra en estudio de dicho lenguaje sino en su utilización en un determinado ámbito. Para estas asignaturas, los tutoriales más interesantes son los que hemos denominado de traducción. Estos tutoriales se encargarían de mostrar los detalles propios de un nuevo lenguaje a partir de otro conocido.

## 2. El sistema de tutoriales interactivos

Tomando como base el Trabajo de Fin de Grado de Rafael Caturla y Carlos Congosto (2016), hemos diseñado un sistema para manejar tutoriales interactivos multilingüaje. Todo el sistema es código abierto y está disponible bajo licencia abierta MIT en la dirección <https://github.com/emartinm/TutorialesInteractivos>. Actualmente, el sistema está en sus últimas fases de desarrollo, aunque se siguen incorporando algunas mejoras y corrigiendo los *bugs* detectados.

El sistema de tutoriales interactivos es una aplicación de escritorio desarrollada en Java (concretamente la versión 1.8.0\_121) y que está siendo probada en Windows 10, Windows 8, MacOS 10.11.6, Ubuntu 14.04 y Ubuntu 16.04. Como únicamente es necesario disponer de una máquina virtual de Java para poder ejecutar la herramienta la instalación y ejecución es trivial en cualquiera de los sistemas operativos, lo que simplifica al máximo el proceso por parte del alumno. Para la interfaz gráfica se ha decidido utilizar JavaFX por ser el componente gráfico más novedoso de Java y el que más facilidades tiene para incorporar contenido HTML y hojas de estilo. Con respecto a la arquitectura interna, se ha seguido el patrón Modelo-Vista-Controlador para mantener separadas y aisladas las distintas componentes de la herramienta.

El sistema de tutoriales ha sido diseñado para ser fácil de usar por los alumnos y para que sea fácil de ampliar con nuevos temas y lecciones por parte de los instructores. Entre las principales características podemos destacar:

- El contenido de los temas se define en un documento de texto plano con formato YAML (<http://www.yaml.org>), por lo que es muy sencillo modificar y añadir nuevo contenido.
- Las explicaciones y el enunciado de las preguntas se define usando el lenguaje de formateado Markdown, por lo que se puede incluir enlaces, imágenes, tablas, listas, texto en negrita, etc. También se puede incorporar código HTML directamente, lo que permite incorporar otros elementos como vídeos, animaciones o sonido.
- El sistema usa el motor JavaScript MathJax (<https://www.mathjax.org>) para la inclusión de fórmulas matemáticas a partir de código LaTeX.
- Soporta internacionalización, por lo que puede ser adaptada a cualquier otro idioma de manera sencilla. Actualmente está disponible en español e inglés.

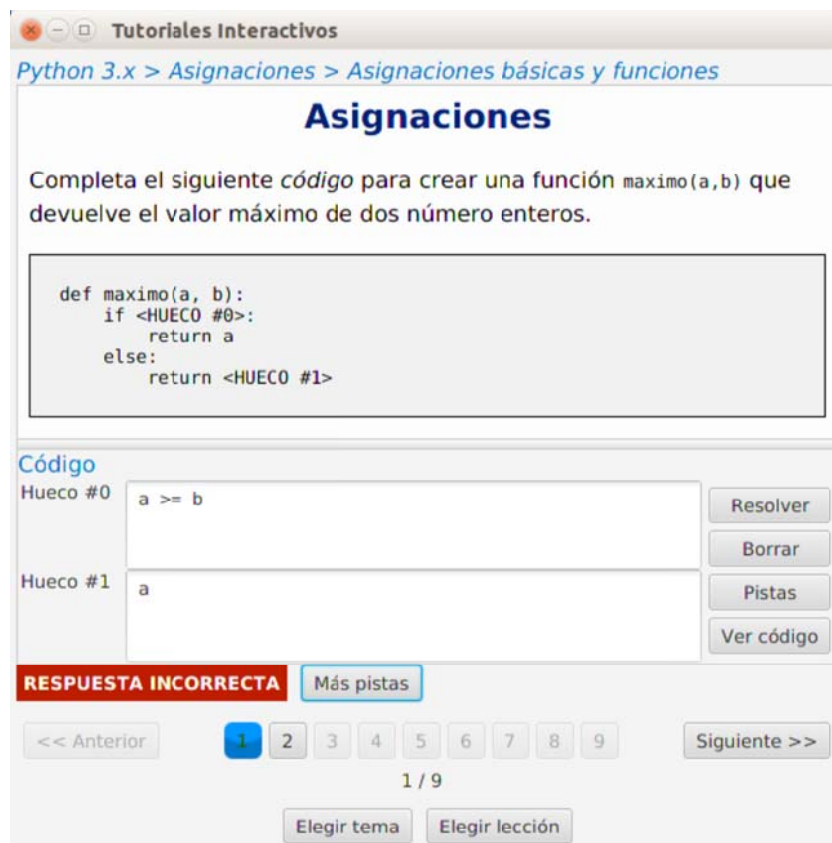


Figura 1. Pregunta de tipo código

- Permite la inclusión de temas para distintos lenguajes: Python, C# (compilador Mono y Visual Studio), C++ (GNU C++ y Visual Studio) y Java. Además el diseño de la aplicación permite la inclusión de nuevos lenguajes de manera sencilla, independientemente de que sean lenguajes compilados, interpretados o que se basen en una representación intermedia.
- El sistema organiza el contenido en temas, cada uno con una o más lecciones. A su vez cada lección puede constar de varios elementos. Por un lado se pueden mostrar **explicaciones**, que es un texto Markdown que explica un determinado concepto de programación. Por otro lado existen las **preguntas de tipo test**, que muestran un enunciado Markdown y una serie de casillas para marcar la respuesta correcta. Estas preguntas pueden ser de respuesta única y múltiple, además de incluir una pista para el alumno. Por último, contamos con las **preguntas de tipo código**, que muestran un enunciado Markdown y uno o más campos de texto en los que el alumno debe introducir código (ver figura 1). Este código se inserta en un programa corrector (escrito en el mismo lenguaje que se está aprendiendo) que evalúa si la respuesta del alumno es correcta. Además, la ejecución del programa corrector se realiza usando el mismo entorno que tiene instalado el usuario en su equipo, por lo que este puede comprobar fácilmente el comportamiento de su código y depurarlo en caso de ser necesario. Para evaluar la corrección de los fragmentos de código el programa corrector puede utilizar técnicas estándar como tests de unidad o realizar comprobaciones manuales. Las preguntas de tipo código pueden incluir una pista general para el alumno, además de permitir que el programa corrector genere pistas adicionales dependiendo del código introducido por el alumno. Esto es útil para detectar errores típicos que suelen cometer los alumnos.

## Sistema para el aprendizaje de la programación mediante tutoriales interactivos

- Los temas y lecciones muestran el progreso del alumno, por lo que en todo momento sabe qué elementos ha completado y cuáles están por realizar.

### 3. Conclusiones y trabajo futuro

La programación es una disciplina cada vez más presente en las enseñanzas de Grado de distintas ramas, y su aprendizaje requiere de una alta carga práctica. Para facilitar este aprendizaje se están aplicando jueces on-line y otros correctores automáticos; sin embargo, todos ellos requieren de unos conocimientos mínimos que en algunos casos el alumno tarda en adquirir. Por ello proponemos una herramienta para la realización de tutoriales interactivos en los cuales el alumno aprende conceptos de manera incremental y los pone en práctica. De esta manera el aprendizaje teórico y la práctica avanzan a la vez, y no se puede progresar hasta tener afianzados los conceptos previos. Consideramos que de esta manera el alumno podrá avanzar a su propio ritmo, autoevaluarse y que sus propios logros al superar lecciones y temas le animarán a seguir aprendiendo.

La aplicación está alojada en <https://github.com/emartinm/TutorialesInteractivos>. Es una aplicación de escritorio multiplataforma escrita en Java que soporta tanto preguntas de tipo test como preguntas en las que hay que rellenar código. Las lecciones pueden contener texto con formato enriquecido como listas, imágenes, enlaces, animaciones, etc.

Como trabajo futuro tenemos planificado escribir lecciones de iniciación para los lenguajes Python y C#. También queremos presentar la herramienta al profesorado involucrado en asignaturas de programación y recopilar su retroalimentación. Relacionado con el Campus Virtual, nos interesaría estudiar las posibilidades de conectar los tutoriales interactivos con las calificaciones de los cursos. Por último, nos gustaría utilizar los tutoriales interactivos en el curso 2017/18 en asignaturas de introducción a la programación y así poder medir su impacto real en el aprendizaje de los alumnos.

### Referencias

- Ala-Mutka K. M. (2005). A survey of automatic assessment approaches for programming assignments. *Computer Science Education* 15(2), 83-102.
- Caturla, R., Congosto, C. (2016). Sistema de creación de tutoriales interactivos para el aprendizaje de lenguajes de programación. Trabajo Fin de Grado, Fac. Informática, Universidad Complutense de Madrid. <http://eprints.ucm.es/38408>
- Douce, C., Livingstone, D., Orwell, J. (2005). Automatic test-based assessment of programming: A review. *Journal of Educational Resources in Computing*, 5(3)
- Giménez, O., Petit, J., Roura, S. (2012). Judge.org: An educational programming judge. In Proc. 17th Annual Conf. Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2012), 445-450.
- Llana L, Martin-Martin E., Pareja-Flores, C., Velázquez-Iturbide, J. A. (2014). FLOP: A User-Friendly System for Automated Program Assessment. *J. UCS* 20(9): 1304-1326.
- Leal, J. P., Silva, F. (2003). Mooshak: a web-based multi-site programming contest system. *Software Practice & Experience* 33, 567-581.

# Tecnología aplicada a la enseñanza. El uso de una app (BLUNDER) en estudios universitarios<sup>1</sup>

Marta Fossas-Olalla <sup>a</sup>, Antonio Rodríguez-Duarte <sup>b</sup>,

José Ignacio López-Sánchez <sup>c</sup>

<sup>abc</sup> GIPTIC-UCM; Universidad Complutense de Madrid; Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales; 28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid)  
mfossaso@ucm.es <sup>a</sup> duarte@ccee.ucm.es <sup>b</sup> jilopez@ucm.es <sup>c</sup>

## Resumen

El objetivo de esta comunicación es presentar la experiencia de implantación de una aplicación móvil (Blunder) en asignaturas de estudios superiores para tratar de mejorar el aprendizaje de los alumnos y la interacción alumno-profesor. Para ello, por un lado, se muestran los resultados de una encuesta dirigida a todos los alumnos universitarios que han utilizado esta aplicación, y por otro, la experiencia concreta de uso de la aplicación en asignaturas de dos estudios de Grado en la Universidad Complutense de Madrid.

## 1. Introducción

El uso de las tecnologías de la información y concretamente de los teléfonos móviles facilitan la interacción profesor-alumno como un instrumento útil para el diseño, la planificación y el seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje (González-Fernández y Salcines-Talledo, 2015), y además incentivan al alumno a participar en la clase combatiendo la pasividad del mismo mediante el uso de herramientas sencillas e intuitivas (Tossell et al., 2015; Vázquez-Cano y Sevillano-García, 2015; Rosillo et al., 2016). Además, la metodología basada en ECTS y su gestión conllevan cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional (Lukas, et al., 2011).

El proyecto de innovación y mejora de la calidad docente de la Universidad Complutense de Madrid "Mejora de la participación en el aula y la motivación de los estudiantes mediante el uso de *smartphones*" implicó el análisis de las posibles aplicaciones móviles a utilizar para lograr las mejoras indicadas. Para ello, se contactó con diversas empresas y se eligió Blunder tanto por su sencillez, versatilidad y mejoras con respecto a otras aplicaciones, como por la facilidad proporcionada a la hora de firmar un acuerdo para su cesión, implantación y adaptación.

La aplicación Blunder logra una gran interacción puesto que permite la participación del alumno, y que el profesor tenga conocimiento en tiempo real de sus resultados para así valorar el conocimiento alcanzado, y además gestiona el conocimiento del alumno supervisado por el profesor y su evolución en el aprendizaje. Para ello, Blunder muestra:

---

<sup>1</sup> Trabajo realizado bajo el Proyecto de Innovación INNOVA-DOCENCIA Complutense (Nº 133, fondo 162PCD1556) "Mejora de la participación en el aula y la motivación de los estudiantes mediante el uso de *smartphones*"

## Tecnología aplicada a la enseñanza. El uso de una app (BLUNDER) en estudios universitarios

1. El conocimiento del alumno a través de las respuestas recogidas en el “Ranking de conocimiento” y de las preguntas creadas por el alumno recogidas en el “Ranking de preguntas creadas”.
2. El desconocimiento del alumno, recogido en la “Curva del Olvido”.
3. La participación del alumno, a través del número de días en que participa el alumno y del “Ranking de participación”.

La aplicación Blunder ha sido utilizada por 223 alumnos de cuatro universidades de España en asignaturas de Ciencias Sociales (Administración y Dirección de Empresas, Relaciones Laborales, y Derecho-Administración y Dirección de Empresas) e Ingeniería (Ingeniería Mecánica, Ingeniería Aeroespacial, e Ingeniería Electrónica de Comunicaciones). Se van a presentar los resultados de una encuesta dirigida a dichos alumnos y además, de forma detallada la experiencia de los alumnos en dos asignaturas de Grado en la Universidad Complutense de Madrid, concretamente del Doble Grado en Derecho y Administración y Dirección de Empresas, y del Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones.

## 2. Encuesta de satisfacción a todos los alumnos universitarios

La encuesta fue coordinada y dirigida por Blunder, y en ella participaron 95 alumnos (42,6% del total). Si bien ha de tenerse en cuenta que no todos los alumnos respondieron a todas las preguntas, porque se podía dejar una pregunta sin contestar y pasar a la siguiente. El periodo de respuesta fue de noviembre a diciembre de 2016 y se realizó abriendo una campaña (denominación de cada conjunto de preguntas presentadas en Blunder) en la misma aplicación.

Derivado de experiencias anteriores, se decidió que las respuestas no fueran cerradas para así permitir que el alumno reflejara su opinión incorporando aquellos aspectos que considerara oportunos. Las preguntas formuladas persiguen tanto la mejora de la aplicación como el análisis de la satisfacción del alumno en cuanto al aprendizaje, la utilidad en el estudio y la motivación.

Las preguntas planteadas en la encuesta son las siguientes:

1. ¿Qué te ha parecido la experiencia de aprendizaje con la nueva App?
2. ¿Cambiarías o mejorarías algún aspecto de la App?
3. ¿Qué podemos hacer para que te guste más la App?
4. ¿Por qué estás utilizando la App?
  - a. Porque me lo ha mandado mi profesor
  - b. Porque he aprendido algo nuevo o recordado algo que tenía olvidado
  - c. Para pasar el tiempo mientras voy a la universidad o a mí casa
5. Lo aprendido con la App ¿en qué está siendo útil en el día a día de tu formación?

Satisfacción en el aprendizaje: Contestan 51 alumnos con las siguientes respuestas: interesante e innovadora, una buena forma de aprovechar las nuevas tecnologías, entretenida e instructiva, muy recomendable para repasar todos los días de una forma sencilla y nada aburrida, una forma de

## Tecnología aplicada a la enseñanza. El uso de una app (BLUNDER) en estudios universitarios

estudiar y aprender diferente, experiencia nueva, amena y productiva, muy útil para repasar los contenidos, es menos útil de lo esperado, positiva y recomendable, curiosa, productiva y para nada pesada, agradable original y atractiva, intuitiva, cómoda, muy interactiva y fácil de utilizar, entretenida, sencilla y directa, una forma divertida de aprender, sistema de aprendizaje, genial, eficiente, forma cómoda de fijar conceptos, un buen método, fantástica, aprender términos de forma sencilla, excelente, información de utilidad, práctica.

**Utilidad:** Responden 73 alumnos, mencionando los siguientes aspectos: repasar, llevar la asignatura al día, recordar, aprender, conocer y entender.

**Motivación:** Responden 56 alumnos con respuestas cerradas y 46 con respuestas abiertas. Podemos observar las diferencias en las respuestas si se trata de una pregunta con respuestas abiertas o cerradas (Figuras 1 y 2), percibiendo una mayor sinceridad en las preguntas abiertas que cerradas.



Figura 1. Porcentaje de respuestas cerradas pregunta sobre motivación. Fuente: Blunder (2017)



Figura 2. Porcentaje de respuestas abiertas pregunta sobre motivación. Fuente: Blunder (2017)

**Consejos para profesores:** Los alumnos aconsejan las siguientes cuestiones: que se use en más asignaturas, la notificación de las 16:00 es la mejor para los olvidadizos, hacer un campaña general en la que se incluya todas las preguntas vistas en campañas anteriores, incluir algún tipo de recompensa para que sea más atractiva, añadir ejercicios prácticos, alternar preguntas de verdadero falso con más opciones de respuesta, introducir alguna imagen para hacer preguntas gráficas, explicar bien las normas y el proceso aprendizaje con la app, mejorar el enunciado de algunas preguntas para que sean más claras, más preguntas diarias (sugerencia común de los alumnos que respondían a campañas de tres preguntas).

### 3. Encuesta de satisfacción a los alumnos de Grado de la UCM

Tal como se ha indicado anteriormente, la aplicación Blunder se incorporó en dos asignaturas impartidas en el primer cuatrimestre del curso 2016-17, Dirección de Producción en 5º curso del Doble Grado en Derecho y Administración y Dirección de Empresas, y Empresa y Gestión de Proyectos en 3º curso del Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones de la Universidad Complutense de Madrid.

La aplicación se incluyó en las asignaturas cuando ya se había iniciado el curso y por tanto no se estaba en plazo para modificar la guía docente. La guía de las asignaturas incluye como ítems de

## Tecnología aplicada a la enseñanza. El uso de una app (BLUNDER) en estudios universitarios

calificación de los alumnos los siguientes: examen final, realización de casos, presentación de trabajos y participación activa. Tras un análisis de cada uno de los ítems, se tomó la decisión de que los alumnos participaran de forma voluntaria y que se incluyera su evaluación dentro del elemento de “Participación activa”.

Además, se analizó la forma de utilización de la aplicación en cada asignatura con el objetivo de la mejora del aprendizaje de los alumnos. En la asignatura de “Dirección de Producción” se decidió la creación de una campaña para cada clase, en la que el usuario respondería a varias cuestiones planteadas en los últimos minutos de la clase. Así, el alumno podía comprobar su aprendizaje de los contenidos abordados en la clase, y el profesor tendría un indicador del grado de asimilación por parte del alumno.

En el caso de la asignatura de “Empresa y Gestión de Proyectos” se prefirió la creación de campañas previas a las actividades prácticas consistentes en la exposición y debate de casos de empresa. De esta forma, el usuario respondería a varias preguntas tras la lectura de determinados casos en los días previos a la clase práctica.

El análisis de las respuestas a la encuesta dirigida a los alumnos de la UCM, muestra que dentro de los alumnos que han utilizado la aplicación (el 83% de los alumnos que contestan a la encuesta) el 62,52% lo ha hecho en un alto grado, el 25,03% en un grado medio y el resto en grado bajo (figura 3).

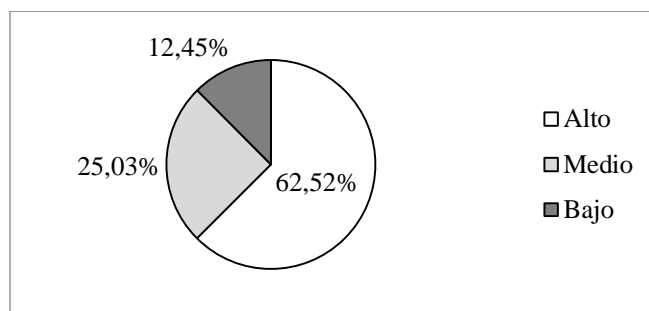


Figura 3. Grado de uso de la aplicación. Fuente: Elaboración propia

Además se ha obtenido que los alumnos están satisfechos con el uso de la aplicación y valoran su contribución al intercambio de conocimiento tanto con el profesor como entre ellos mismos, y además ha mejorado su conocimiento del contenido de la asignatura (Figura 4).

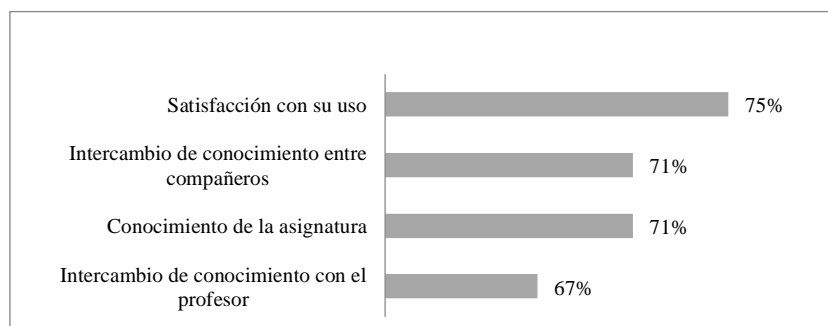


Figura 4. Resultados logrados. Fuente: Elaboración propia

#### 4. Conclusión

A modo de conclusión, se puede indicar que ha sido muy positiva la opinión generalizada de los alumnos. El uso de una aplicación como BLUNDER les ha sido familiar y han observado que lo importante es aprender; no es cuestión de contestar sino de participar; no es cuestión de aprobar sino de mejorar; no es cuestión de invitar sino de motivar. Instrumentos como las aplicaciones móviles permiten a los profesores disponer de una herramienta que fomenta la interacción con el alumno, la gestión del conocimiento y la autonomía de aprendizaje tanto individual como grupal.

No obstante, se debe tener en cuenta que no se han utilizado todas las posibilidades que tiene a su disposición esta herramienta y se tendría que ampliar considerando otras utilidades como la opción de los alumnos para plantear preguntas por sí mismos o reformular las ya existentes. Esta posibilidad conlleva una mayor interacción entre los alumnos y entre éstos y el profesor. Por tanto, en los próximos años se plantea el reto de aprovechar en mayor medida las posibilidades de las nuevas herramientas.

#### Referencias

- González-Fernández, N.; Salcines-Talledo, I. (2015). The Smartphone in the teaching-learning-assessment process in Higher Education. Perceptions of teachers and students. RELIEVE, Vol. 21n No. 2, art. M3.
- Lukas, J.F; Santiago, K; Joaristi, L.; Lizasoain, L. (2011). Evaluación basada en competencias en las asignaturas del área MIDE. Actas del Congreso Internacional EVALtrends 2011 <http://evaltrends.uca.es/evaltrends2011/aportaciones.htm>
- Rosillo, R.; Martínez Rico, R.; Ponte, B.; Miguel Dávila, J.A (2016) “Cómo mejorar la participación en el aula mediante las tecnologías de la información. en Miguel Dávila, J.A. (Editor) “Técnicas de enseñanza que pueden revolucionar la docencia en Dirección de Operaciones”, ACEDEDOT-OMtech, ISBN: 978-84-608-6582-7
- Tossell, C. C.; Kortum, P.; Shepard, C.; Rahmati, A.; Zhong, L. (2015). You can lead a horse to water but you cannot make him learn: Smartphone use in higher education. British Journal of Educational Technology, Vol. 46, No. 4, 713-724.
- Vázquez-Cano, E.; Sevillano García, M.L. (2015). El smartphone en la educación superior. un estudio comparativo del uso educativo, social y ubicuo en universidades españolas e hispanoamericanas. Signo y Pensamiento, Vol. 34, No. 67, 132-149.

# ***TROPOS, Biblioteca de Escritura Creativa Digital para la enseñanza de la Literatura***

Begoña Regueiro Salgado  
(Grupo LEETHI)

## **Resumen**

TROPOS es una Biblioteca de Escritura Creativa Digital, que busca favorecer el aprendizaje de la literatura y del hecho literario. Desarrollada en la plataforma ODA, TROPOS sistematiza una metodología para el aprendizaje de la literatura a partir de la escritura en la Red, con lo que buscamos potenciar el aprendizaje significativo de nuestros estudiantes aunando las ventajas didácticas de la llamada por Gubern "pedagogía de rutina" y la creatividad de nuestros alumnos cuando se les proponen actividades motivadoras.

## **1. Antecedentes**

Desde hace años, el Grupo LEETHI (Literaturas Españolas y Europeas del Texto al Hipertexto, <https://www.ucm.es/leethi>) ha estudiado de qué manera la aparición de las nuevas tecnologías ha modificado la forma de enseñar y de aprender literatura, cómo se han transformado los patrones de lectura y de escritura. En los inicios del grupo, *Guías de lectura* (<https://www.ucm.es/leethi/guias-de-lectura>) favorecía una lectura crítica y, por medio de preguntas y de enlaces, guiaba al lector para que comprendiese el texto y todas las referencias contenidas en él. Tras esto, @note (<https://www.ucm.es/leethi/note>), se planteó como una herramienta de anotación que ayudase a enriquecer la lectura de cara a trabajos académicos o, incluso, ediciones digitales. El siguiente paso era centrarse en la escritura en pantalla y así nace TROPOS.

## **2. ¿Qué es TROPOS?**

TROPOS es una Biblioteca de Escritura Creativa Digital, que busca favorecer el aprendizaje de la literatura y del hecho literario (con todo lo que este implica en lo que se refiere al desarrollo de competencias emocionales y sociales, además de lingüísticas y propiamente literarias).

Para ello, partimos de varias teorías pedagógicas y didácticas. En primer lugar, tomamos como base el aprendizaje significativo que convierte a los estudiantes en protagonistas de su aprendizaje y, por ello, agentes activos que no se limitan a escuchar a un profesor, sino que, por medio de diversas estrategias y con la guía del docente, crean su propio conocimiento. Asimismo, consideramos la escritura creativa uno de los mejores recursos para el desarrollo cognitivo, emocional y social del individuo, así como una de las mejores estrategias didácticas para el aprendizaje de la literatura y de la lengua. Compartimos con Rodari la idea de que una mente creativa es la que es capaz de cuestionar el

## **TROPOS, Biblioteca de Escritura Creativa Digital para la enseñanza de la Literatura**

funcionamiento del mundo y de cambiarlo, y creemos que hacer que los alumnos sean autores por un día (o por varios) facilita la comprensión de las técnicas literarias y de las figuras retóricas posibilitando el disfrute de la literatura. El que ha disfrutado escribiendo y representando una obra al estilo de Lope de Vega, jamás olvidará el Arte Nuevo de hacer comedias. Por ello, frente a las corrientes historicistas o estructuralistas, apostamos por los talleres literarios para enseñar a nuestros alumnos a interactuar con los textos y a valorar la trascendencia de su significado en el momento de su aparición y en nuestra vida cotidiana (Coto, 2001:12). Por último, compartimos con Román Gubern, la idea de la pedagogía de la rutina, es decir, que se aprende mejor aquello que se nos ofrece en un contexto que conocemos, que controlamos y en el que estamos a gusto. En relación a esto, Delmiro Coto señala cómo las expectativas de los adolescentes alejan cada día más al texto escrito y convierten a nuestros jóvenes en “depredadores audiovisuales” que consumen usos comunicativos provenientes de la televisión, de la publicidad, del cómic, de los videojuegos, del ordenador y de Internet (Coto, 2001:29); es decir, nos encontramos ante consumidores de un nuevo tipo de textualidad: la textualidad digital.

Así pues, de la conjunción de todas estas teorías nace nuestra apuesta por la escritura creativa digital, que favorecerá el trabajo del alumno con un extra de motivación al desenvolverse en el medio digital, afín a sus gustos. Por escritura creativa digital entendemos aquella escritura cuya principal finalidad no es meramente funcional, sino que busca alcanzar una literariedad o poeticidad que, además de entenderse como una característica formal y una nueva visión o recreación del mundo a partir de un punto de vista propio, implica la interacción hombre-máquina y tiene una dimensión temporal y no solo espacial. Es decir, se trata de una obra total en la que las posibilidades expresivas y conceptuales del medio digital se integran como un componente más de la obra, igual que lo hacen lo visual, lo textual y lo acústico. La escritura creativa digital tiene que ser obligatoriamente intermedial y contener distintos medios o lenguajes que den lugar a una obra cuya poeticidad específica radicará, precisamente, en el diálogo entre estos medios o lenguajes.

Desde este convencimiento, comenzamos a trabajar la escritura creativa digital con nuestro alumnado en las aulas de Filología y Educación y, ante la calidad y las posibilidades didácticas de las obras que producían, consideramos importante dar visibilidad a su trabajo y dimos el paso de crear TROPOS, que contiene las experiencias de escritura creativa digital que han realizado en busca de nuevos modelos para aprender a leer y a escribir de forma multimedial.

Así pues, TROPOS contiene las mejores experiencias recogidas en el aula. Dentro del repositorio, los ejercicios creativos aparecen clasificados y enriquecidos bajo la denominación de Objetos Digitales de Aprendizaje y estos Objetos Digitales de Aprendizaje se diferencian de otros materiales existentes en repositorios en línea para la enseñanza en el hecho de que “el objeto” propuesto no es la plataforma, programa informático o recurso técnico utilizado, sino el uso creativo y didáctico de este en forma de ejercicio de escritura creativa digital. Para ello, en la biblioteca no solo aparecen los objetos o las obras creadas, sino que estas se encuentran enriquecidas con fichas simples

## **TROPOS, Biblioteca de Escritura Creativa Digital para la enseñanza de la Literatura**

y fichas didácticas en las que, además de datos básicos, como la autoría de la actividad y de la ficha, la descripción del objeto o los programas utilizados, se hallan una serie de indicaciones sobre la proyección didáctica del objeto en lo que se refiere a competencias literarias, competencias digitales, competencias creativas, y competencias sociales y emocionales. Asimismo, en las fichas se detalla a quién se dirige la actividad en cuanto al tipo de estudiante y a la edad de referencia para realizar la actividad. El hecho de que el repositorio haya sido creado por un grupo interfacultativo ha facilitado la existencia de objetos de aprendizaje en español, inglés, francés y alemán; y la adscripción de los investigadores a titulaciones que forman a formadores de distintos niveles (infantil, primaria y secundaria) hace que se preste atención a todos los niveles educativos. Otro apartado fundamental de las fichas didácticas de los objetos es lo que tiene que ver con la reusabilidad del objeto, es decir, las indicaciones para utilizar el objeto didáctico en sí mismo, pero también como inspiración para crear otros objetos semejantes, o sea, objetos que pueden “salir” de la misma plataforma digital o programa informático. El objeto de aprendizaje por tanto no es solamente el ejercicio en sí, sino todo lo que lo enriquece, lo completa, lo explica y lo contextualiza. Por último, en cada objeto aparece una pestaña de “recursos” donde, además de enlaces a los objetos en línea, pueden encontrarse referencias a apartados de especial interés dentro del objeto (en el caso de los blogs, por ejemplo) o recursos en línea que pueden enriquecer el conocimiento sobre el tema que se trate en el objeto en cuestión.

En cuanto a la parte técnica, para la creación del repositorio, tras el análisis de varias plataformas, se seleccionó ODA, interoperable y de estructura flexible. Lo que se pretendía con ella era que la conceptualización no se hiciese solo en el contenido, sino que la propia forma de presentarlo diese lugar a la reflexión. Así pues, la categorización o arborización del contenido está siempre abierta a modificaciones y ampliaciones, y el modelo de datos y la conceptualización del árbol que los contiene será siempre algo vivo que dependerá y crecerá según las necesidades que los nuevos materiales y las experiencias de escritura creativa digital nos vayan descubriendo.

### **3. Un ejemplo de objeto digital de aprendizaje**

En este momento, TROPOS cuenta con treinta y seis objetos de aprendizaje, entre los que encontramos blogs, vídeos de Youtube y de Vimeo, páginas de Facebook y Twitter, conversaciones de What’s App, páginas web y Prezzis. Como dejamos dicho, la aportación de TROPOS no es una plataforma didáctica, sino la propuesta de convertir en plataforma didáctica todos los programas, aplicaciones, redes sociales etc. que nos rodean y con las que convivimos para hacer con ellos escritura literaria; es decir, se trata de explotar de forma didáctica lo que ya sabemos utilizar y lo que ya forma parte de nuestra vida cotidiana.

De acuerdo con esto, en TROPOS tenemos la página de Facebook de la Celestina, de Calisto y de Melibea, que, además de poner en sus perfiles algunos datos relevantes de su biografía y compartir en su muro noticias relacionadas con su época, interactúan entre sí y se escriben utilizando el lenguaje propio del siglo XV. Asimismo, podemos leer la

## **TROPOS, Biblioteca de Escritura Creativa Digital para la enseñanza de la Literatura**

conversación de Whatsapp que mantuvo Don Quijote con Sancho durante la batalla de las cabras y las ovejas (que acaban formando parte del grupo de Whatsapp), o encontramos remediaciones de poemas de Poe o Baudelaire

El acceso al repositorio puede hacerse de manera secuencial, en la que los objetos aparecen en el orden en el que se fueron introduciendo en la biblioteca, o a través de filtros de búsqueda que permiten seleccionar el tipo de publicación (Facebook, Twitter etc.), la utilidad (autores y contextos, recursos estilísticos etc.), el destinatario (infantil, primaria, secundaria o universidad), y las metas de aprendizaje (divididas en competencia literaria, competencia creativa, competencia digital y competencia emocional y social). Asimismo, el botón de búsqueda permite rastrear temas, autores, etc.

Las siguientes imágenes ilustran la presentación y la ficha didáctica del objeto “Twitter de Pablo Neruda” en el que encontramos la que simula ser la cuenta de Twitter del poeta con algunas de sus frases más célebres, así como con algunos de los hitos de su vida narrados por él mismo, tal como aparecen en su libro de memorias *Confieso que he vivido*. Dada la limitación del espacio de cada tweet, la página aparece vinculada al blog *Desdichas del mes de enero* (creado por los mismos estudiantes y al que podemos acceder a través del enlace que encontramos en el apartado de “Recursos”). De esta manera, cuando un episodio de su vida se relaciona estrechamente con una de sus obras, en el tweet en el que da cuenta de ello aparece el enlace a la entrada de blog en la que se reproduce la obra en cuestión.



Objeto “Twitter de Pablo Neruda”

## **4. Conclusión**

Como hemos intentado probar, TROPOS es una iniciativa que busca fomentar una nueva forma de aprender a partir de la sistematización de una metodología de enseñanza-aprendizaje de la literatura y el fenómeno literario basada en la potenciación de la creatividad y del uso de las herramientas digitales a las que tenemos acceso en nuestro día a día. Uno de los principales motivos por el cual se recogen estos materiales en un repositorio digital es la intención de plantear una red, abierta y viva, que funcione como tejido estructural para una nueva concepción del paradigma educativo. *TROPOS* es una iniciativa cuya proyección se basa en el crecimiento colaborativo, que además es una de las características que la diferencian de otras plataformas de recopilación de TIC aplicadas a la enseñanza. Así, este proyecto, que nace de la interdisciplinariedad entre filólogos, educadores e informáticos como un anticipo a esa nueva forma de trabajo que se hace tan necesaria en la época digital que vivimos, pretende ser en sí mismo interdisciplinar y colaborativo.

## 5. Referencias

- Romero, J. M. A. (2002). La enseñanza de la literatura y las nuevas tecnologías de la información. *Primeras noticias. Revista de literatura*, (187), 59-66.
- Colomer, T. (1996). La didáctica de la literatura: temas y líneas de investigación e innovación. Lomas, C., coord.: *La educación lingüística y literaria en la enseñanza secundaria. ICE de la Universitat de Barcelona/Horsori. Barcelona.*
- Coto, B. D. (2001). La escritura en los aledaños de lo literario. *Tarbiya: Revista de investigación e innovación educativa*, (28), 9-50.
- García Carcedo, P. (2011). Educación literaria y escritura creativa.
- De Jorge, M. G., & Sanz, A. (2009). What (cyber) reading for the (cyber) classroom?. *Neohelicon*, 36(2), 533
- Sanz, A., & Goicoechea, M. (2012). Literary reading rituals and practices on new interfaces. *Literary and linguistic computing*, 27(3), 331-346.
- Gubern, R. (2010). *Metamorfosis de la lectura*. Anagrama.
- Arteaga, J. M. (2005). De la didáctica de la Literatura a la transmisión de la Literatura: Reflexiones para una nueva educación literaria. *Especulo*, 31.
- Regueiro Salgado, B. (2014). Innovación y creatividad: enseñar literatura en el siglo XXI. *Janus: estudios sobre el Siglo de Oro*, (1), 383-393
- Regueiro Salgado, B., & Gómez, L. S. (2014). Experiencias de escritura creativa digital: hacia una alfabetización multimedia. In *Presentaciones del III Congreso Internacional Sociedad Digital: ciudadanía digital* (p. 17). Icono 14 Asociación Científica.
- Gianni, R. (2002). Gramática de la fantasía. Introducción al arte de contar historias.
- Gómez, Laura Sánchez. "Poéticas Digitales: el texto como imagen de una obra cinética." *Janus: estudios sobre el Siglo de Oro* 1 (2014): 423-434.

# Twitter, Youtube y Hangouts como instrumentos educativos

Santiago Ortigosa López. Profesor Titular. Departamento de Teoría e Historia de la Educación. Facultad de Educación. UCM.

## Resumen

Esta comunicación analiza varios aspectos del tránsito desde el “formato Gutenberg” al “formato digital”. Se centra en la conocida red de *microblogging* Twitter; para encontrar junto a las narrativas de marketing, política y opiniones, sus posibilidades en el mundo educativo. En este contexto, se hace referencia al sentido de los *#hashtags* (o etiquetas), de las menciones y de los mensajes directos; señalando los *momentos* como última característica incorporada en la red, así como las recientes opciones de emisión en directo o las ya clásicas *listas*. El motivo central lo ocupan algunos resultados de su uso en los cursos 2015-16 y 2016-17, en la asignatura de Pedagogía Social de la Facultad de Educación UCM. Se subraya la posibilidad de aprender a utilizar menos términos para expresar más ideas, así como la incidencia educativa en los estudiantes: motivación, colaboración, investigación. Tras considerar las opciones de la red para la evaluación inicial, continua y final de los estudiantes, se atiende a la valoración de su utilidad por parte de alumnos y alumnas. Finalmente se muestra el entrelazamiento Twitter-Youtube (grabación de las clases, acercamiento académico e investigador) y las posibilidades de los *Hangouts* o “reuniones *online*”. Estas últimas, facilitan la tutoría de alumnos *Erasmus+ Out* o en prácticas y permiten la colaboración de docentes extranjeros, profesores de otras comunidades y ex alumnos, desde sus actuales puestos laborales. La importancia del portafolio digital y de su inserción en el *curriculum vitae* de los estudiantes, como ayuda práctica en su búsqueda activa de empleo, ocupan los párrafos finales de estas páginas.

## 1. Twitter: opciones docentes

A finales de los 90 algunos colegas comparaban internet con la revolución Gutenberg. Simultáneamente muchos de ellos cuestionaban el uso de la red con fines educativos. También el quattrocento italiano, mostró beligerancia contra la imprenta, cuando consideraba meretriz a la escritura realizada sin usar estrictamente la pluma. (Pierno, 2011, p. 72)

Diferentes momentos históricos se parecen entre sí como una gota de rocío a otra. Y lo humano nos resulta familiar. En el ámbito global de las TIC, la duda tiene calado: “¿Dónde está la sabiduría que hemos perdido en conocimiento? ¿Dónde el conocimiento que hemos perdido en información?” (Eliot, 1934). Pero... esa es otra historia y debe ser contada en otra ocasión (Ende, 1983, p. 24).

El tema central aquí, es el uso obligatorio de Twitter durante dos cursos (2015-2017), en la asignatura de Pedagogía Social, en la Facultad de Educación UCM. No es un análisis centrado en valores cuantitativos, sino en observaciones cualitativas resultantes de la práctica docente.

Una dificultad importante para investigar lo que ocurre en la web es su velocidad de cambio. De hecho, el Preprint sobre el Uso de Twitter en Educación Superior en España y Estados Unidos (Tur, G Marín, VI., Carpenter, J., 2017), que se publicará el próximo 1 del 4 de 2017, no ha podido ya referirse al rasgo “momentos” de esta red, por la sencilla razón de que era inexistente hasta hace poco más de un mes.

La Real Academia Española (2014) define el tuit como mensaje digital que se envía a través de la red social Twitter® y que no puede rebasar un número limitado de caracteres. De hecho, actualmente, 140. Los tuits son más conocidos en ámbitos como la política, el marketing o la denuncia social. Sin

## Twitter, Youtube y Hangouts como instrumentos educativos

embargo, también los hay que no desdican de géneros literarios como las greguerías de Gómez de la Serna o algunas sentencias de Baltasar Gracián. (Muñiz García J. E., 2014).

Incluso es posible encontrar narraciones literarias (#microrrelatos). Valgan estos ejemplos:

@esaotra: Él le prometió la luna y las estrellas. Cuando las hubo atrapado todas, ella huyó. No soportaba un cielo con tanta oscuridad. #Microrrelato

@crohnicas. Cien botellas para guardar todas sus lágrimas, un pequeño álbum para sus sonrisas, una carpeta para los papeles del divorcio. #Microrrelato

Los tuits nos permiten identificar al autor @esaotra; su texto a continuación y, finalmente, el “hashtag” precedido de su “almohadilla”. Un hashtag sirve para vincular el mensaje con quienes han escogido marcar los suyos con la misma etiqueta. Cuando muchos usuarios comparten etiqueta, se “crea” tendencia y aumenta su relevancia en la red.

Cuando se escriben estas líneas, Twitter permite combinar los 140 caracteres con: fotos, gifs - imágenes en movimiento de unos 4 segundos-, vídeos de 37 segundos, y emisión, sin límite temporal, de vídeo y audio en directo. Las búsquedas permiten investigar temas -entre ellos: investigaciones, estilos de docencia, becas, publicaciones universitarias, y un amplio etcétera-. Es posible crear listas con tuits o tuiteros; edutwitter, por ejemplo, es una lista de docentes, con 484 miembros y 969 suscriptores. Finalmente, desde febrero de 2017 la red ha añadido la opción de crear “momentos”. Un momento aglutina todos los tuits sobre cualquier temática que interese al usuario y, de ese modo, publicarlos aglutinados como un solo tuit que integra así varias ideas, imágenes, etc., recopilados en y desde Twitter. Como anécdota, la cuenta en Twitter de la Universidad Complutense tiene, a fecha 11 de Marzo de 2017, 9.190 tuits publicados, desde ella se sigue a 442 tuiteros, y tiene 59,2K de seguidores.

Desde el curso 2015-2016 hasta el 2016-2017, se indicó a los estudiantes de Pedagogía Social, Facultad de Educación UCM, grupos M2 (mañana) y T6 (tarde) que el uso del móvil, tableta u ordenador portátil en clase, era “moderadamente” obligatorio. También lo era la presencia en el aula de profesor y estudiantes, pues el cambio metodológico consistía en adoptar un aprendizaje “mezclado” (*Blended Learning*). El concepto es sencillo: la clase incorpora el mundo “on line” a la habitual presencialidad. Se utiliza el Campus Virtual -otro modo de acceso a Twitter y de ampliar las discusiones en los foros del Campus-, las cámaras de vídeo -el profesor graba, emite y guarda sus explicaciones en un espacio Youtube de la UCM- y, como siempre, junto a la exposición se mantiene la docencia cara a cara: preguntas, *role playing*, clase invertida, debates, trabajo en grupos, casos prácticos, etcétera.

Los tiempos de prácticas, no fueron grabados. Sin embargo, se mantenía la “obligación” de resumir las ideas principales en 140 caracteres. Las normas de publicación de tuits -que hubo que explicar, pues no todos los estudiantes usaban la red de microblogging- incluían mencionar al profesor (@ortigosa) y usar la etiqueta #psocial. Igualmente se les explicó que usar la @ antes de un nombre significaba “mencionar” a esa persona y que eso era público en toda la red; mientras que la opción de mensajería directa, equivalía a una observación privada, invisible para el resto.

El número total de estudiantes, sumando ambos cursos, ha sido de 201.

Estos dos primeros años, el uso de Twitter en clase ha supuesto para alumnos y alumnas:

1. La exigencia de condensar las ideas principales en los caracteres previstos (en vez de saber más y más sobre lo menos -*knowing more and more about the less* (Coleman, 2009)-; decir con menos palabras las ideas de más calado).
2. Cierta aprendizaje colaborativo: se re-tuiteaban las frases de los compañeros, valoraban con un “me gusta” las ideas mejor condensadas.

## Twitter, Youtube y Hangouts como instrumentos educativos

3. Aumento de motivación e interés: de hecho, fuera de clase e incluso en grupos al margen de la Facultad, eran frecuentes los comentarios sobre los temas tratados (reflexión) e, incluso, curiosidad sobre qué tuits había valorado el profesor.
4. Estar pendientes de la evaluación del profesor: después de cada clase, el profesor revisaba los tuits de sus alumnos. También valoraba o re-tuiteaba. Y, en el caso de tuits que mostraban errores de concepto, terminología equívoca o ideas a medio asimilar, el profesor enviaba al estudiante en cuestión un MD (abreviatura de Mensaje Directo -algo que sólo lee el interesado y no sus compañeros-) para explicarle en privado cómo mejorar.
5. Participación de profesores de otros países y de alumnos de otras Universidades cercanas: una alumna del grado de Criminología, se presentó en clase el curso 2015-2016; alumnas del grado de Magisterio en Murcia, se incorporaron a #psocial para conocer el modo en que usábamos Twitter en la Facultad de Educación UCM.
6. Conocimiento de los tuits de otros profesores en activo, a través de la cuenta de su profesor: particularmente los de Educación Infantil, Primaria y orientadores. De igual modo comenzaron a seguir otras instituciones educativas: Intef, Mecd, Consejería CAM, Crif Las Acacias, etc. Los datos son accesibles en la cuenta Twitter de @ortigosa. Aproximadamente un 98 % de los ya ex-alumnos, continúa siendo “*follower*” de esta cuenta.

Sobre una muestra aleatoria de 25 estudiantes a los que se preguntó con qué frecuencia usan la red de microblogging y si, tras la experiencia en #psocial, la usarían como recurso docente, las respuestas (Figura 1) fueron:

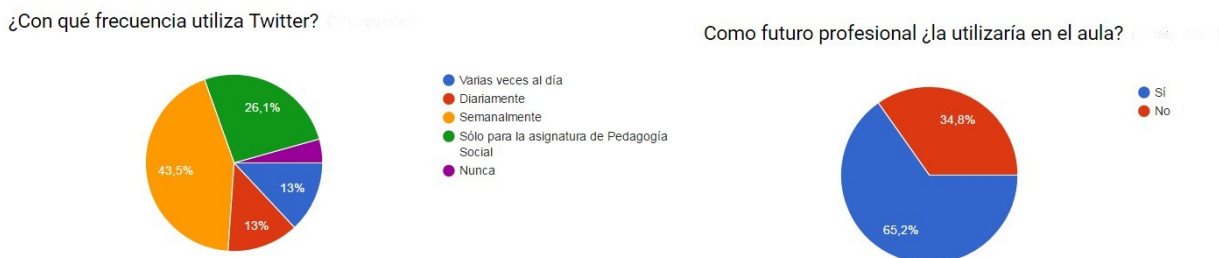


Figura 1. (Caraballo, B., Camarillo, A., 2017)

Los aspectos positivos señalados por los estudiantes hablan de: mayor atención y motivación para el alumnado, esfuerzo y creatividad, evaluación social y no solo del profesor; mejora en la capacidad de síntesis; aumento de la atención en clase; compartir ideas fuera del aula, generar debate, aglutinar ideas que permanecerán en la red; intercambio rápido de información; aprender de los demás; “refrescar” los conocimientos tratados en clase; familiarizarse con las TIC; recibir “*feedback* inmediato”; facilidad de acceso a muchas informaciones no tan visibles en otros medios.

Los aspectos negativos se centran en: no haber usado Twitter antes, lo que exige trabajo previo para su uso correcto; desbordamiento de información y dificultades para seleccionarla; tentación de mirar otras redes sociales durante la clase, distracciones; re-tuitear a otros compañeros de modo irreflexivo; el rechazo que puede generar la “obligatoriedad”; posibilidades de incurrir en dependencia.



## Twitter, Youtube y Hangouts como instrumentos educativos

- Mis prácticas en Aula de Enlace (alumnos de otros países que necesitan aprender o mejorar el conocimiento del castellano). Español como Lengua Extranjera (ELE).
- Materiales de elaboración propia en mis prácticas: Bingo, Sopas de letras.
- Presentaciones interactivas, pasapalabra.
- Cuestionario sobre técnicas de estudio
- El desarrollo tecnológico en las aulas: un reto para la educación
- Noticias sobre educación
- Mapa del sitio

De modo sucinto: cuando la alumna o alumno presenta su *curriculum vitae*, no necesitan explicar sus tutorías de *practicum*. Basta que añadan una línea con la dirección web de su portafolio, y el hipotético empleador puede ver las conversaciones de 3 minutos y la mejora del alumno desde la primera a la última sesión tutorial. Obviamente, el estudiante puede enlazar su portafolio con su cuenta de Twitter, para una búsqueda activa de trabajo. Buena muestra es el de Casado, A., ex alumna del curso 2015 – 2016. Su portafolio aparece en las referencias finales.

Como resumen de esta comunicación, valgan un par de frases: hace 15 años a la pregunta - Usted ¿en qué trabaja? podía contestarse - Toco el futuro. Soy Profesor. En 2017, hay una modesta paradoja: el Profesor también educa en el futuro a sus alumnos y alumnas.

## Referencias

Casado, A. (2016) *Portfolio* - Google Sites. Se recuperó el 12 de marzo 2017 de <https://sites.google.com/site/aliciacasadoportfolio/>

Coleman, L. *El llamado de Liz Coleman para reinventar la educación ...* - TED.com. Se recuperó el 11 de marzo 2017 de [https://www.ted.com/talks/liz\\_coleman\\_s\\_call\\_to\\_reinvent\\_liberal\\_arts\\_education?language=es](https://www.ted.com/talks/liz_coleman_s_call_to_reinvent_liberal_arts_education?language=es)

Complutense (@unicomplutense) | Twitter. Se recuperó el 11 de marzo 2017 de <https://twitter.com/unicomplutense>

Eliot, T.S. (1934) *El primer coro de la roca* - El Poder de la Palabra. Se recuperó el 12 de marzo de 2017 de <http://www.epdlp.com/texto.php?id2=1845>

Emisión en Streaming Profesor Ortigosa - YouTube. Se recuperó el 12 de marzo 2017 de [https://www.youtube.com/channel/UCuJjOY\\_wyuE9DwrKmEpxyIQ](https://www.youtube.com/channel/UCuJjOY_wyuE9DwrKmEpxyIQ)

Ende, M. (1983) *La historia interminable de la A a la Z*. Madrid. Alfaguara.

Guzmán, A.P., Del Moral, M.E. (2014) Tendencias de uso de YouTube: optimizando la comunicación estratégica de las universidades iberoamericanas. *Observatorio (OBS\*) Journal*, vol.8 - nº 1. Se recuperó el 12 de marzo 2017 de <http://www.scielo.mec.pt/pdf/obs/v8n1/v8n1a04.pdf>

Muñiz, J.E. (2014) *Gracián, Gómez de la Serna y otros tuiteros*. (Trabajo fin de Máster, documento no publicado). Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.

Pierno, F. (2011) *Stampa Meretrix. Scritti quattrocenteschi contro la stampa*. Venezia. Marsilio.

Tuit - Diccionario de la lengua española - Real Academia Española. Se recuperó el 11 de marzo 2017 de <http://dle.rae.es/?id=asqoMGb>

Tur, G., Marín, VI., Carpenter, J. Uso de Twitter en Educación Superior en España y Estados Unidos. *Comunicar*. Preprint 2017-02-15. DOI <https://doi.org/10.3916/C51-2017-02> E-ISSN: 1988-3293 / ISSN: 1134-3478

# Una propuesta en formación inicial de profesores de matemáticas para enseñar con aplicaciones web de cálculo simbólico

Nuria Joglar, Universidad Complutense de Madrid<sup>i</sup>  
 Miguel Á. Abánades, Universidad Rey Juan Carlos  
 Francisco Botana, Universidad de Vigo  
 José M. Sordo, Universidad Complutense de Madrid

## Resumen

Se presenta una experiencia piloto en el contexto de formación inicial de profesorado para estudiar las posibilidades de la incorporación eficaz en la enseñanza de las matemáticas de secundaria de las aplicaciones web de cálculo simbólico Wolfram Alpha y SageMathCell.

## 1. Introducción y Marco Teórico

Para tratar de definir el papel del profesor en entornos tecnológicos se ha llevado a cabo una intervención en la cual a futuros profesores de matemáticas de secundaria se les plantearon tareas, matemáticas y didáctico-matemáticas, para que las resolviesen individualmente y en paralelo con dos aplicaciones web de cálculo simbólico, y pidiéndoles que incluyeran una valoración de las dificultades encontradas con cada aplicación. El objetivo principal de este estudio es analizar cómo los futuros profesores integran ese tipo de aplicaciones en su doble actividad, como matemáticos y como profesores de matemáticas. Tanto el diseño de las tareas como el análisis de los resultados de las respuestas de los participantes, se realizaron desde el marco teórico del instrumentalismo francés (Rabardel, 2001; Trouche, 2004). Nuestra intervención muestra cómo las distintas posibilidades y restricciones de las herramientas influyen en las estrategias de resolución de problemas de los futuros profesores (*instrumentación*), y por otro lado cómo los distintos perfiles de los participantes influyen en los niveles de apropiación de las herramientas (*instrumentalización*).

El uso didáctico de las aplicaciones de cálculo simbólico (CAS por sus siglas en inglés, Computer Algebra Systems) ha sido considerado de manera habitual por profesores universitarios en titulaciones de grado y postgrado de Matemáticas e Ingenierías en los últimos años (Allen et al., 1999; Kendal et al.; 2004; Botana et al., 2014), pero su complejidad de manejo ha hecho que su uso en la enseñanza secundaria haya sido testimonial (Abánades et al., 2009). Las recientes versiones web simplificadas de algunos CAS hacen que su integración en el aula sea más factible (Dimiceli et al., 2010; Necesal & Pospisil, 2012; Botana et al., 2014). Para nuestra intervención hemos seleccionado las aplicaciones web de libre acceso Wolfram Alpha<sup>1</sup> (WA), basada en el CAS comercial

---

<sup>1</sup> <http://www.wolframalpha.com>

## Formación para enseñar matemáticas con aplicaciones web de cálculo simbólico

Mathematica<sup>2</sup>, y SageMathCell<sup>3</sup> (SMC), basada en el CAS de software libre SageMath<sup>4</sup>, herramientas que han despertado recientemente el interés en la enseñanza de las matemáticas, especialmente a nivel universitario (Dimiceli et al., 2010).

**Wolfram Alpha** basa sus respuestas a las consultas matemáticas en cálculos remotos de la aplicación de cálculo simbólico Mathematica. Su característica más llamativa es su capacidad de interpretar consultas en lenguaje natural (solo en inglés en la actualidad). Esta cualidad facilita en gran manera la interacción con un usuario novel que puede realizar consultas matemáticas sin necesidad de usar una codificación especial. La característica didáctica más reseñable de las respuestas dadas por esta aplicación, es la presentación simultánea de diferentes “acepciones” o representaciones del objeto matemático en cuestión. Es ilustrativa la respuesta dada por Wolfram Alpha a la consulta “3+5” (véase la Figura 1, izquierda), que recoge distintas representaciones de la suma de enteros.



Figura 1. 3+5 según Wolfram Alpha (izda.) y cálculo de integral en SageMathCell (dcha.).

**SageMathCell** es un servicio web de consulta directa basado en SageMath con una interfaz compuesta únicamente por un campo de texto en el que el usuario escribe su consulta (ver Figura 1, derecha). A diferencia de Wolfram Alpha, en SageMathCell la consulta debe de estar escrita en el lenguaje de programación Python<sup>5</sup>. Esta dificultad inicial viene compensada por la numerosa documentación accesible online con ejemplos de uso de las distintas funciones de SageMath disponibles<sup>6</sup>. La versatilidad de la herramienta hace que tenga usos en docencia, sobre todo en niveles superiores, donde juega el papel de “supercalculadora” (Botana et al., 2014; Botana et al., 2011).

## 2. Intervención y Metodología

La intervención se llevó a cabo con un grupo de 18 alumnos de la especialidad de Matemáticas del Máster de Formación de Profesorado de Secundaria y Bachillerato de la Universidad Complutense

<sup>2</sup> <https://www.wolfram.com/mathematica>

<sup>3</sup> <https://sagecell.sagemath.org/>

<sup>4</sup> <http://www.sagemath.org/>

<sup>5</sup> <https://www.python.org/>

<sup>6</sup> <http://www.sagemath.org/help>

## Formación para enseñar matemáticas con aplicaciones web de cálculo simbólico

de Madrid durante el curso académico 2013-14. Los participantes tenían distintos conocimientos matemáticos e informáticos debido a su formación previa (Tabla 1). La intervención se organizó en tres fases.

Se comenzó con una primera fase de 30 minutos de familiarización con las herramientas. En la segunda fase, de explotación matemática y de una hora de duración, los participantes tuvieron que realizar cálculos más complejos y representaciones gráficas con funciones de una y varias variables.

Licenciatura en Matemáticas	10
Grado en Matemáticas y Estadística	1
Grado en Matemáticas (Computación)	2
Ingeniería Superior Informática	1
Ingeniería Superior Industrial	1
Ingeniería Superior Telecomunicaciones	1
Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas	1

Tabla 1. Participantes según formación académica.

En la tercera fase, de explotación didáctica y de 80 minutos de duración, se pedía a los futuros profesores que reflexionaran sobre cómo las aplicaciones consideradas podrían ayudarles a ellos como profesores, y a sus hipotéticos alumnos de secundaria, a resolver dos problemas planteados. Además, se pedía que valoraran cómo se podría modificar cada problema planteado para que fuera matemáticamente más rico y de forma que el uso de las aplicaciones web fuera imprescindible para su resolución. Sus respuestas a estas cuestiones nos indican el conocimiento por parte de los futuros profesores de los estándares de aprendizaje, así como su control de las variables didácticas en relación con los recursos tecnológicos, las características del problema y del aprendizaje de los alumnos. Al igual que en las fases 1 y 2, se pidió a los participantes que valoraran la dificultad que habían experimentado con cada una de las herramientas disponibles.

### 3. Resultados y Discusión

Respecto a la integración de WA y SMC en su actividad **como matemáticos**, la tabla 2 recoge la dificultad media experimentada al resolver las tareas matemáticas (Fases 1 y 2) con cada una de las aplicaciones, en una escala de 0 a 10.

Tareas	Herramienta	Dificultad
matemáticas	WA	0,68
matemáticas	SMC	<b>5,4</b>
didácticas	WA	1,22
didácticas	SMC	<b>8,15</b>

Tabla 2. Dificultad según herramienta.

El hecho de que la dificultad encontrada por los estudiantes sea significativamente mayor con SMC (5,4) que con WA (0,68), es una indicación clara de la diferencia entre los niveles de instrumentación alcanzados por los estudiantes para profesor en función de las características de cada recurso seleccionado. Parece razonable afirmar que con WA el proceso de instrumentación es más completo y rápido que con SMC. Esta afirmación, apoyada en datos cuantitativos, se ve claramente reforzada por los comentarios de los alumnos, quienes valoran mucho más positivamente la usabilidad y la

## Formación para enseñar matemáticas con aplicaciones web de cálculo simbólico

interactividad de WA, en particular el hecho de que WA ofrezca en sus respuestas de manera automática acepciones en diferentes registros (gráfico, algebraico, icónico,...), algo que no hace SMC automáticamente.

Para analizar el grado de instrumentalización alcanzado por los participantes en función de sus conocimientos previos, hemos distinguido dos perfiles de futuros profesores según su grado de formación en programación informática. A saber, participantes con formación matemática (grupo M) y participantes con formación matemático-informática (grupo MI), según la tabla 1. La tabla 3 muestra la dificultad experimentada por los participantes según su perfil en las cuestiones matemáticas (fases 1 y 2) y didácticas (fase 3) con cada una de las herramientas digitales.

Formación	Tareas	Herramientas	Dificultad
M	matemáticas	WA	0,45
MI	matemáticas	WA	<b>1,04</b>
M	matemáticas	SMC	<b>6,3</b>
MI	matemáticas	SMC	4,01
M	didácticas	WA	0,59
MI	didácticas	WA	<b>2,65</b>
M	didácticas	SMC	<b>10</b>
MI	didácticas	SMC	5,63

Tabla 3. Dificultad según herramienta y formación.

Respecto a la integración de WA y SMC en su actividad **como profesores de matemáticas**, en la Fase 3 de la intervención, los alumnos valoran de 0 a 10 la dificultad que tendrían al utilizar cada herramienta para ayudar a sus estudiantes a resolver los problemas planteados. En la fase didáctica se encuentran resultados similares a los discutidos en las fases matemáticas. Tanto los análisis cuantitativos como los comentarios realizados por los alumnos, refuerzan la idea de que los niveles de instrumentación son mucho más altos con WA que con SMC. De nuevo, en el caso de los alumnos con un perfil menos matemático puro y con más conocimientos de programación, la dificultad con SMC baja (de 8,15 a 5,63) y con WA sube (de 1,22 a 2,65). En el caso de los alumnos con un perfil puramente matemático, la dificultad con SMC sube a 10 puntos (ninguno es capaz de plantear cómo utilizar esta herramienta), pero su dificultad con WA baja (de 1,22 a 0,59).

## 4. Conclusiones

Los análisis cualitativos y cuantitativos de los resultados de la intervención indican la existencia de diferentes comportamientos/respuestas de los futuros profesores en función de sus conocimientos matemáticos, didácticos y tecnológicos, y de las características de cada aplicación.

En general, los futuros profesores integran WA con mayor agilidad y eficacia, independientemente de su formación, pero es relevante que el nivel de integración de los alumnos con formación matemático-informática es mayor que el de los alumnos con formación matemática con SMC, pero menor con WA. Este aspecto se acentúa ligeramente en el caso de las tareas específicamente didáctico-matemáticas.

Los alumnos con una formación matemática más sólida parecen saber interpretar mejor las respuestas múltiples que ofrece WA. Siendo conscientes de las limitaciones del estudio, podríamos inferir de

## Formación para enseñar matemáticas con aplicaciones web de cálculo simbólico

manera simplista que los estudiantes con formación matemático-informática saben codificar mejor las búsquedas, pero los estudiantes con formación matemática más avanzada saben mejor *qué* hay que buscar.

Respecto a la sensación de usabilidad percibida por los alumnos de cada una de las herramientas, podemos decir que el uso de SMC se ve muy limitado por la falta de conocimientos de programación. En consecuencia, todos los futuros profesores encuentran más apropiado WA que SMC para su uso en secundaria y bachillerato.

En resumen, las primeras conclusiones apuntan a la falta de flexibilidad matemática por parte de los futuros profesores para utilizar adecuadamente este tipo de herramientas y a la conveniencia de complementar la formación matemática específica de los profesores con conocimientos básicos de programación informática para enseñar eficazmente con este tipo de aplicaciones.

## Referencias

- Abánades, M. Á, Botana, F, Escribano, J, Tabera, L. F. (2009). Software matemático libre. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 12(2), 325-346.
- Allen, G. D, Herod, J, Holmes, M, Ervin, V, Lopez, R. J, Marlin, J, Meade, D, Sanches, D. (1999). Strategies and guidelines for using a computer algebra system in the classroom. *International Journal of Engineering Education*, 15(6), 411-416.
- Botana, F, Abánades, M. A, Escribano, J. (2014). Using a Free Open Source Software to Teach Mathematics. *Computer Applications in Engineering Education*, 22(4), 728-735.
- Botana, F, Escribano, J, Abánades, M. A. (2011). Sage: Una aplicación libre para matemáticas. *SUMA*, 67, 41-46.
- Dimiceli, V. E, Lang, A. S. I. D, Locke, L. (2010). Teaching Calculus with Wolfram Alpha. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 41(8), 1061-1071.
- Kendal, M, Stacey, K. (2001). The impact of teacher privileging on learning differentiation with technology. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 15, 143-165.
- Necosal, P, Pospisil, J. (2012). Experience with Teaching Mathematics for Engineers with the Aid of Wolfram Alpha. *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science, Vol I, WCECS2012, October 24-26, 2012, San Francisco, USA*.
- Rabardel, P. (2001). Instrumented mediated activity in situations. *People and Computers XV – Interaction without frontiers*, 17-30.
- Trouche, L. (2004). Managing the complexity of human/machine interactions in computerized learning environments: Guiding students' command process through instrumental orchestrations. *International Journal of Computers for Mathematics Learning*, 9, 281-307.

---

<sup>i</sup> Contacto: njoglar@ucm.es

# Una visión microscópica a pie de calle: La Biología Celular en la Podología. Elaboración de una WebQuest para su uso en el grado de Podología.

Lidia Martínez Fernández de Sevilla, Jaris Valencia Mahón, Catalina Escribano Martínez, Miriam Nohemí Vázquez García. Departamento de Biología Celular, Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid.

## Resumen

Una reducción en el tiempo dedicado a las prácticas de la asignatura de Biología impartida por el departamento de Biología Celular de la Facultad de Medicina para el grado de Podología nos ha hecho proponer un trabajo semipresencial basado en la herramienta de tipo WebQuest.

La simulación de una consulta ha sido el escenario que hemos escogido para estimular a los estudiantes a hacer un ejercicio de análisis y de síntesis de la información que les hemos proporcionado para transformarla en un conocimiento que les permita resolver problemas. Cuatro pacientes distintos y tres momentos diferentes fueron los escenarios propuestos.

Las tareas que propusimos en la WebQuest fueron por una lado la elaboración de un tríptico educacional para aconsejar a su paciente a actuar antes, durante y después una situación crítica, y por otro, elaborar un vídeo que debía resumir las características histológicas de los órganos y tejidos involucrados en las posibles lesiones de cada uno de los pacientes propuestos.

Una vez entregadas las tareas, el trabajo semipresencial incluyó un proceso de evaluación entre iguales, en el que cada estudiante evaluó, utilizando una rúbrica, al menos tres trípticos y tres videos diferentes al suyo.

Para valorar el aprovechamiento de este trabajo semipresencial hicimos una encuesta de tipo anónima vía campus virtual.

La conclusión del 70% de los alumnos encuestados fue que: “ha sido mucho trabajo pero que he disfrutado haciéndolo”.

Nuestra conclusión como equipo investigador ha sido que la simulación de situaciones reales puede hacer comprender en los estudiantes la importancia de los conocimientos básicos en la aplicación clínica.

## 1. Introducción

Para compensar una disminución en el tiempo dedicado a las clases prácticas de la asignatura de Biología impartida en el grado de Podología por el departamento de Biología Celular de la Facultad de Medicina, diseñamos un trabajo semi presencial que complementase el tiempo perdido y que diera un enfoque diferente a la parte práctica de la asignatura. El trabajo semi presencial se basó en

## Una visión microscópica a pie de calle: La Biología Celular en la Podología. Elaboración de una WebQuest para su uso en el grado de Podología.

la herramienta WebQuest de larga duración que utiliza técnicas de aprendizaje basado en proyectos y cuya finalidad es la resolución de problemas.

De acuerdo con Dodge (1995), profesor de la Universidad de San Diego, la WebQuest es una actividad orientada a la investigación, donde la mayoría de la información proviene de la red. Las WebQuest de larga duración se realizan entre una semana y un mes de trabajo, tiempo en el que se estimula el pensamiento superior para el análisis, la síntesis y transformación de la información. Esto proporciona un conocimiento que permite, a quienes realizan este trabajo, resolver problemas. Las respuestas no están predefinidas y por tanto deben ser descubiertas o creadas por ellos mismos. El diseño de una WebQuest incluye: a) Introducción, b) Una tarea que sea interesante y factible, c) Una serie de objetivos, d) Una serie de recursos, e) Una rúbrica que refleje los puntos a evaluar y que los alumnos conozcan desde el principio del proyecto y f) Una conclusión.

El trabajo realizado por un grupo pequeño de estudiantes durante varias semanas encaja en la definición de Johnson, Johnson y Smith (2006) como un aprendizaje cooperativo formal en el que se resuelve un problema, se completa una tarea y así se consiguen los objetivos planteados al inicio del curso. En el aprendizaje cooperativo los estudiantes discuten el material proporcionado, se ayudan entre ellos y se animan a trabajar para lograr sus objetivos consiguiendo maximizar su propio aprendizaje y el de los demás.

La evaluación entre iguales es considerada por Falchikov (2001) como un tipo de aprendizaje cooperativo limitado en el que los estudiantes evalúan, utilizando una rúbrica previamente establecida. Este método considera su experiencia académica, para evaluar el trabajo y el esfuerzo de otros y reflexionar sobre el trabajo de ellos mismos.

## 2. Materiales y métodos

Al inicio del curso se planteó ante los alumnos el trabajo semi presencial tipo WebQuest. El primer paso fue la formación de equipos de seis alumnos, dividido en tres subgrupos de dos estudiantes cada uno. A cada equipo se le asignó una situación posible en una consulta podológica, entonces, cada subgrupo atendería a un mismo paciente en uno de tres momentos diferentes: a) antes, b) durante o c) después de una situación crítica.

Las situaciones posibles planteadas a cada equipo, se refería al tipo de paciente que acudía a la consulta podológica. El paciente podía ser, o tener una de las siguientes condiciones:

- Una bailarina.
- Un peregrino que hace el Camino de Santiago.
- Un paciente con diabetes.
- Un paciente con gota.

La primera tarea que debía realizar el equipo de seis estudiantes era elaborar un tríptico educativo en formato Word con los consejos que pudieran aplicarse antes, durante y después de una situación crítica para el cuidado del aparato locomotor del paciente asignado.

## Una visión microscópica a pie de calle: La Biología Celular en la Podología. Elaboración de una WebQuest para su uso en el grado de Podología.

La segunda tarea era elaborar un video a partir de una presentación en power point y un guión escrito en formato Word para la descripción de los tejidos y órganos que conforman el aparato locomotor y que pudiesen verse afectados en cada paciente.

La información para el desarrollo de cada WebQuest fue colocada en una página web creada para tal efecto ([www.biocelmed.com](http://www.biocelmed.com)) La información incluía:

- Las fechas de inicio y fin del trabajo semi presencial.
- El proceso de elección de asignación del paciente.
- La información referente a qué es una WebQuest, qué es una evaluación entre iguales o co-evaluación y qué es una rúbrica.
- Las tareas a realizar.
- Los recursos suficientes para el desarrollo de las tareas, incluyendo enlaces en la web, bibliografía y artículos científicos.
- Una colección de imágenes de preparaciones histológicas de los tejidos que conforman el aparato locomotor.

Una vez finalizado el trabajo se habilitó, en el campus virtual de la asignatura, posibilidad de entregar los archivos creados. Después se repartieron los trípticos y los videos que cada alumno debía evaluar y que debían ser diferentes a los realizados por ellos mismos.

Finalmente se realizó un cuestionario anónimo en el campus virtual para conocer las percepciones de los estudiantes al realizar este tipo de trabajo.

### 3. Resultados y Discusión

Si bien un 65% de los estudiantes inscritos en el primer año del grado de Podología han cursado la asignatura de Biología en el bachillerato (28 alumnos de 43), lo que por un lado demuestra una afinidad por el área de las ciencias naturales, por otro lado, el 70% de los encuestados (30 alumnos de 43) declararon que: “el grado de Podología no ha sido mi primera opción al entrar a la universidad” (Figura 1A). Esta situación genera un desánimo y una apatía generalizada entre los estudiantes, lo que redundará en un porcentaje bajo de aprobados y en un promedio de notas bajas al final de cada curso. Esta situación aunada a una disminución en el tiempo dedicado a las clases prácticas nos motivó a desarrollar una actividad que estimulara desde el inicio de su vida académica a los estudiantes del grado de Podología.

En cuanto a la participación de los alumnos en el trabajo semipresencial tipo WebQuest, de los 86 alumnos inscritos en el primer curso del grado de Podología, el 85% (73 alumnos de 86), participó en esta actividad. Una vez terminada esta actividad, la encuesta de satisfacción de tipo anónimo estuvo disponible en el campus y fue rellenada por 43 alumnos (59% de los participantes) con un 50% de participación de los alumnos repetidores (7 alumnos de 14). Los resultados de la encuesta nos dan un margen de error del 10%.

## Una visión microscópica a pie de calle: La Biología Celular en la Podología. Elaboración de una WebQuest para su uso en el grado de Podología.

Sobre el trabajo semi presencial tipo WebQuest, 39 alumnos (91%) no sabían que era una WebQuest y solamente el 16% (7 alumnos de 43) conocía lo que es una rúbrica, aunque 24 de ellos (56%) confesó que: “anteriormente he evaluado el trabajo de mis compañeros”.

Acerca de la página [www.biocelmed.com](http://www.biocelmed.com), la mayoría de los alumnos (38 de 43), 88%, consideró que “fue de fácil acceso”, pero sobre las instrucciones mostradas en ella el 44% (19 alumnos de 43) dijo que: “había mucha información, era necesario leer todo para entender lo que había que hacer”.

Cuando preguntamos por los recursos proporcionados para la resolución de las tareas, resulta interesante que el 93% (40 alumnos de 43) prefiriesen acceder a los recursos en la red sobre el 49% (21 alumnos de 43) que accedieron a los libros para buscar información, esto debido muy posiblemente a que no hubiese ejemplares disponibles en la biblioteca. La accesibilidad a la información no garantiza su lectura, así el 51% de los que accedieron a la red leyeron todos los contenidos (22 alumnos de 43) comparados con el 19% (6 alumnos de 21) que accedieron a los libros y leyeron todos los capítulos. (Figura 1B).

Sobre las imágenes proporcionadas en la página web, el 62% (26 alumnos de 43) dijo que: “estaban bien, pero preferí usar las imágenes de los libros de otras páginas web que mostraban exactamente lo que yo quería decir en el video. La selección de una imagen a partir de una colección lleva tiempo y esfuerzo, aunque pocos alumnos eligieron imágenes de la colección proporcionada, éstas fueron bien elegidas al momento de ser utilizadas (datos no mostrados).

Una vez realizadas y entregadas las tareas en el campus, los alumnos hicieron las evaluaciones correspondientes usando la rúbrica proporcionada, los alumnos evaluaron puntos en los trípticos y en los videos que no tuviesen que ver con la información o el contenido de los temas que se trataban en ellos. A nuestro juicio solamente la mitad de los trípticos y de los videos cumplieron con los requisitos establecidos en las rúbricas. Sin embargo, cabe señalar que solamente un porcentaje pequeño, 5%, (2 alumnos de 43) manifestara que: “El tríptico NO cubre los aspectos: antes, durante y después de la situación de crisis planteada en la WebQuest y el 7% de ellos (3 alumnos de 43) dice que: “Si yo hubiera sido un paciente aquejado de las situaciones planteadas en la WebQuest NO me habría quedado satisfecho con la información de los trípticos. Porcentajes similares se obtuvieron cuando se preguntó sobre la información mostrada en los videos. Es posible que al asignar los videos y los trípticos a evaluar no hayamos mantenido el suficiente anonimato y que los estudiantes se vieran comprometidos a dar una buena nota a sus compañeros.

Sobre la rúbrica, aunque el 74% (32 alumnos de 43) utilizaron la rúbrica para evaluar los tareas, solamente el 47% (20 alumnos de 43) la consideró útil para hacer la evaluación.

Al finalizar la encuesta el 70% (30 alumnos de 43) dicen que: “ha sido mucho trabajo, pero disfruté leyendo la información recomendada. Me siento satisfecho(a) de haber podido resumir la información para generar mi propio conocimiento que he podido plasmar en un tríptico y un video. Y el 76% (31 alumnos de 43) dice que: “la realización del tríptico y del video me obligaron a procesar la información leída para resumirla y mostrarla de forma clara y amena. La última reflexión indica que 58% de los participantes (25 alumnos de 43) piensa que: “aprendí a ver planteamientos diferentes para hacer un mismo trabajo” (Figura 1C).

## Una visión microscópica a pie de calle: La Biología Celular en la Podología. Elaboración de una WebQuest para su uso en el grado de Podología.

La asignatura de Biología es compartida con el departamento de Bioquímica, para que un estudiante pueda aprobar la asignatura permitimos que pueda promediar con una nota de 4,5 en alguna de las partes. Hemos contado a los alumnos con notas iguales o mayores a 5 en la parte que nos compete, en los años lectivos 2014-15 y en este año 2016-17. Con satisfacción podemos decir que el porcentaje de aprobados en la parte que nos toca evaluar se ha incrementado de un 28% a un 44% (Figura 1D).

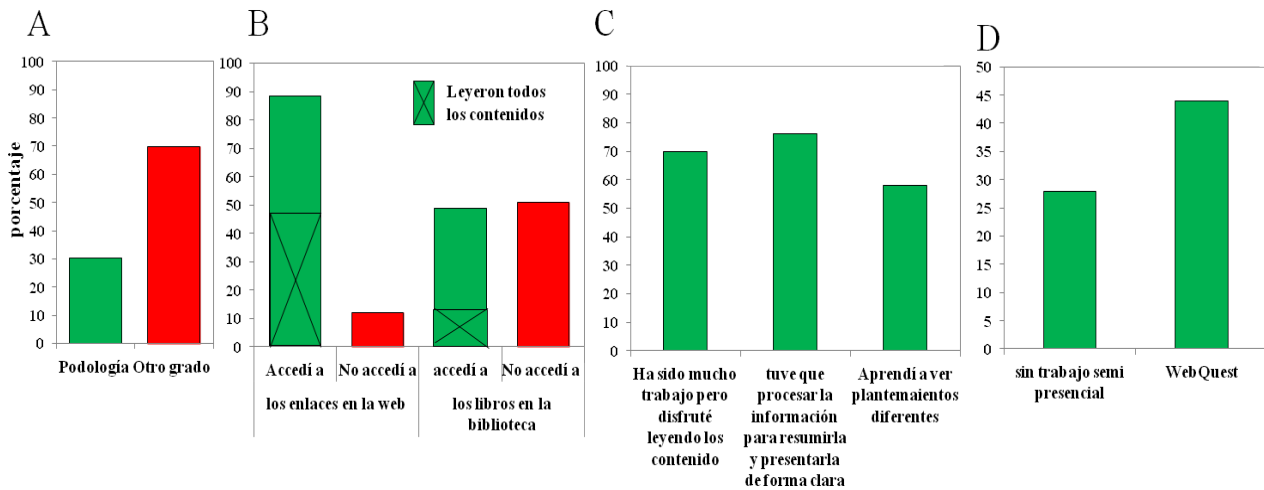


Figura 1. A) Elección del grado de Podología al entrar a la universidad. B) Acceso a los recursos proporcionados. C) Conclusiones de los alumnos después del trabajo semi presencial tipo WebQuest. D). Porcentaje de estudiantes con notas iguales o mayores a cinco, sin realizar un trabajo semipresencial tipo WebQuest o realizándolo.

## 4. Conclusión

La experiencia ha sido satisfactoria, creemos que fomentando en nuestros alumnos la búsqueda de la información, la lectura crítica, la capacidad de análisis y la síntesis de contenido, simulando situaciones reales como las que se encontrarán en su futuro profesional, conseguiremos que comprendan la importancia de los conocimientos básicos para su aplicación clínica.

Nos queda pendiente mejorar la rúbrica de evaluación y asegurarnos de mantener el anonimato de los alumnos al momento de repartir los trabajos que cada uno debe evaluar.

## Referencias

- Dodge, B. (1995). "WebQuests: a technique for Internet based learning" *Distance Educator*; 1, 2:10-13.
- Falchikov, N. (2001). *Learning together; peer tutoring in higher education*. London:Routledge Palmer.
- Johnson, D.W. Johnson, R. and Smith, K. *Active learning: Cooperation in the university classroom* (3<sup>rd</sup> ed.) Edina, MN: International Book Company.

# Una wiki para impulsar el aprendizaje activo-colaborativo y abierto

Gema Sánchez Medero

## Resumen

Las universidades españolas están poniendo de manifiesto su preocupación por ofrecer una enseñanza más flexible y de calidad. Tendencia que se ha visto potenciada a raíz del proceso de convergencia del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). De esta manera, las TIC están siendo vistas como la herramienta ideal de apoyo a la docencia, pero para que éstas cumplan realmente con su cometido es necesario introducir nuevas estrategias docentes, además de una serie de variables que contribuyan a ello. Este proyecto es la continuación de otro denominado: “El uso de la web 2.0 para el aprendizaje universitario activo y colaborativo. Una wiki para la ciencia política y de la administración” que fue aprobado y financiado en la convocatoria de PCDI de la UCM. De esta manera, se esperan obtener los siguientes resultados: 1) Continuar con un diccionario de términos relacionados con la ciencia política y de la administración que ayuda a comprender conceptos claves a los alumnos que cursas asignaturas sobre esa temática; 2) Que los alumnos aprendan de forma activa y colaborativa, y 3) Contribuir a mejorar la calidad del aprendizaje.

## 1. Introducción

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha supuesto el inicio de una gran transformación en la Universidad europea, y por ende, en la española. Ahora el acento se pone en la renovación metodológica y en la calidad, con lo cual a partir de ahora las universidades europeas no deben basarse en la enseñanza si no en el aprendizaje, principalmente, colaborativo, ya que éste conduce a un nivel más profundo de aprendizaje, pensamiento crítico, comprensiones compartidas y retención a más largo tiempo del material aprendido (Garrison, Anderson & Archer, 2001). Esto está conduciendo, indudablemente, a que los profesores, en los últimos años, hayan incrementado notablemente su preocupación por el diseño del aprendizaje (Laurillard, 2012). La búsqueda de nuevas técnicas está llevando a que herramientas tecnológicas se estén implantando en el ámbito universitario para contribuir a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Más cuando, los entornos virtuales de aprendizaje ofrecen múltiples posibilidades para impulsar un aprendizaje colaborativo, donde profesor y alumnado ven modificado sus roles (Resnick, 2002).

En este proyecto se ha empleado la wiki una herramienta que desde la perspectiva de las competencias, la creación de artículos y la gestión de contenidos se fundamenta en los principios de producción de conocimiento abierto y descentralizado, y refuerza las habilidades de consulta y citación de los alumnos, quienes además aprenden a trabajar en un entorno colaborativo (De Magdaleno & García, 2013), es decir, una visión del conocimiento como resultado de la interacción y la cooperación. Con ello se quería impulsar una práctica de innovación educativa que favoreciese el trabajo colaborativo y constituyese una red de aprendizaje, entendiendo por tal, redes sociales en línea mediante las cuales los participantes comparten información y colaboran para crear conocimiento (Sloep & Berlanga, 2011). Además, gracias a esta experiencia se está creando una base documental de gran utilidad para otros alumnos o cualquier persona que muestre una inquietud o necesidad de buscar, encontrar o ampliar el significado o el contenido de determinadas cuestiones relacionadas con la Ciencia Política y de la Administración.

## 2. Metodología

Esta experiencia se basa en un proyecto de innovación educativa que comenzó a desarrollar en el curso 2014/2015, gracias a la convocatoria de PIMCD de la Universidad Complutense de Madrid. En virtud de la cual, un grupo de profesores y alumnos del Grado de Trabajo Social y el Doble Grado de Derecho y Ciencia Política llevaron a cabo una acción formativa basada en la web 2.0, en concreto la creación de una wiki, [www.dcpa.wikidot.com](http://www.dcpa.wikidot.com).

### 2.1. Participantes

Los participantes fueron los alumnos de dos asignaturas: “Fundamentos de la Ciencia Política y de la Administración” y “Sistemas políticos de Europa”, integradas en el Grado de Trabajo Social y el Doble Grado de Ciencias Políticas y Derecho, respectivamente. En total 139 alumnos, que tuvieron que realizar esta actividad como parte curricular de la asignatura en la que estaban matriculados.

### 2.2. Objetivos

Los objetivos que se pretendían alcanzar con la elaboración de una wiki eran:

- Motivar a los alumnos en unas asignaturas que tienen un gran contenido teórico.
- Impulsar el aprendizaje activo y colaborativo, que es un factor a tener en consideración en la adquisición de competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida.
- Diseñar una actividad que proveyera al estudiante de la oportunidad de relacionar los conceptos aprendidos teóricamente con una experiencia práctica.
- Favorecer la participación colaborativa de los alumnos fomentado procesos creativos de construcción del conocimiento en grupo.
- Cambiar los roles de los profesores y los alumnos.
- Favorecer la interconexión entre distintas asignaturas de distintos grados relacionados con las áreas de Ciencia Política y de Ciencia de la Administración.
- Crear una herramienta que podría tener validez para los alumnos que cursaban asignaturas vinculadas con las áreas de conocimiento anteriormente citadas. Además, de cualquier persona interesada en esta materia podrá consultar la wiki en la red.
- Crear conocimiento a partir del trabajo en equipo.

### 2.3. Instrumentos y materiales

Los materiales que se facilitaron a los alumnos, a través del Moodle, para llevar a cabo esta práctica fueron diverso índole:

- Guiones para facilitar a los alumnos las directrices acerca de la formación, la interacción y la colaboración del grupo en torno a la tarea asignada.
- Guía para utilizar la plataforma de la wiki.
- Las normas del trabajo: indicaciones para el desarrollo del proyecto de trabajo, las normas de estilo, la estructura del trabajo, y las fechas de revisión intermedia y de entrega final.
- El listado de los grupos, el representante de cada grupo y el concepto asignado.
- La matriz de cómo el profesorado haría el seguimiento.
- La matriz de cómo el profesorado evaluara los conceptos.
- La matriz de cómo cada grupo evaluara los otros conceptos.

## Una wiki para el aprendizaje activo-colaborativo y abierto

Los instrumentos que dieron a conocer a los alumnos giraban en torno al uso de buscadores genéricos (p.e.: Google), marcadores sociales (p.e.: Delicious), buscadores específicos (p.e.: Google Académico, Dialnet, Computers in Libraries, etc), repositorios de trabajos (slideshare), videos (youtube, vimeo), etc. Se animaba a los alumnos a localizar información útil para el desarrollo de las actividades del curso y organizar sistemas de organización de la información.

### 2.4. Procedimiento

El procedimiento que se siguió fue el siguiente:

- Los profesores y los alumnos implicados en el proyecto (AIP) tuvieron que reunirse para establecer los criterios de coordinación, y así poder presentar a los estudiantes una serie de pautas para el buen desarrollo del concepto. Primero, se explicó el programa de la asignatura y se les indicó que tenían que elaborar analíticamente cualquier concepto o acontecimiento que guardase relación con el mismo; y en segundo lugar, se les solicitó que formaran un grupo de 4 personas.
- Se les señaló que cada grupo eligiera entre 2 o 3 términos que no estuvieran en una lista de conceptos ya realizados anteriormente, y que les fue facilitada a través del Campus Virtual, junto otra serie de documentos como el guion orientativo de los apartados y estilo que debía cubrir el trabajo.
- Se les informó de la necesidad de realizar esta actividad desde el primer día de clase, y se fijó un plazo de 3 meses para subir a la wiki su trabajo final. Por ello, el profesor/a y los AIP orientaron a los alumnos para que los trabajos alcanzaran el nivel de calidad esperado. Con tal fin, se subió al Campus Virtual una serie de materiales que ya han sido mencionados en el apartado anterior, y se les instruyó en una serie de instrumentos que contribuirían a la búsqueda de información y documentación, y por tanto, al desarrollo del trabajo. Además, el profesor/a y los AIP se dedicaron a aclarar las dudas sobre el trabajo y el uso de la plataforma de la wiki y se advirtió que se valoraría la opinión y la reflexión personal, y se les indicó que cada trabajo sería pasado por un programa que detectaba la copia.
- Los grupos comenzaron a trabajar, pero antes de empezar a buscar información sobre el concepto a desarrollar, debían repartirse las funciones y competencias entre todos los miembros del grupo. Después deberían elaborar un índice del concepto, y lo entregarían al profesor/a para que éste pudiera orientarles y facilitarles documentación, así como resolver sus dudas, labor imprescindible para garantizar la calidad del mismo.
- Los profesores/as y los AIP se reunieron para fijar las pautas de control de las actividades de los alumnos, es decir, la evaluación preliminar; además de elaborar un cuestionario para medir la percepción sobre la práctica. La realización de este seguimiento permitía al profesor indicar las correcciones que se debían efectuar y evaluar el trabajo de cada miembro del grupo. Al mismo tiempo, que enviaban los cuestionarios para determinar el grado de percepción y de satisfacción sobre la práctica planteada. De esta manera, cuando, los alumnos hubieran incorporado las modificaciones que fueron realizadas por el profesor, al grupo sólo le restaba dar formato al concepto (unificar la tipografía empleada, darle color, incorporar imágenes y otros recursos gráficos, etc), y presentar los resultados al resto de alumnos en una clase presencial y cumplimentar el citado cuestionario.

### 5.5. Indicadores

Los indicadores que se emplearon son:

## Una wiki para el aprendizaje activo-colaborativo y abierto

- 1°. Aprendizaje colaborativo y activo: Se evaluaron las siguientes cuestiones: trabajo continuado, a lo largo de tiempo y no solo al final; participación de todos los miembros del grupo; revisión de páginas; verdadero trabajo colaborativo; y consideración de las recomendaciones de mejora realizada en la evaluación entre grupos.
- 2°. Contenido del trabajo: Se puntuó las siguientes variables: búsqueda de información; aspecto y presentación de la wiki; claridad y sintaxis; contenido; glosario y bibliografía.
- 3°. Grado de percepción y satisfacción de los alumnos: Se realizó una encuesta donde se pretendió evaluar al profesorado durante el proceso; valorar las condiciones en las que se desarrolla la práctica y sobre la propia actividad del alumno; identificar las deficiencias y las virtudes del proyecto; y proponer mejoras. El cuestionario contiene una serie de preguntas en una escala de cuatro puntos en función del grado de acuerdo (1: nada de acuerdo, 2: algo de acuerdo, 3: bastante de acuerdo y 4: muy de acuerdo). Se han realizado análisis exploratorios y descriptivos univariados y bivariados y pruebas de contraste de diferencias. Se han utilizado estadísticos como las puntuaciones promedio, desviaciones típicas, correlaciones de Kendall y la prueba T de Student, mediante el programa ANSWR.

### 4. Análisis y Resultados

La utilización de la wiki se ha revelado como un recurso didáctico capaz de involucrar y satisfacer a los alumnos, más cuando era una actividad que estaba vinculada a la evaluación de la asignatura. Los estudiantes han manifiestan de forma explícita que el uso de la wiki es muy útil para esta y otras asignaturas. Al mismo tiempo que han adquirido unas competencias que podrán ser empleadas en otras situaciones de aprendizaje. Y lo que es más importante los alumnos se han comprometido con la actividad, han aprendido a trabajar en grupo e interactuar con sus compañeros, ha comprendido que el trabajo de uno era el trabajo de todos, han resuelto los problemas que se les planteaban y se ha fomentado la iniciativa y autonomía de los alumnos, además, se han interesado por una asignatura que se encuentra algo alejada de los intereses de su práctica laboral. Porque con esta *wiki* no sólo se pretendía aprender contenidos, sino también “desarrollar capacidades relacionadas con la nueva manera de adquirir, crear, compartir y distribuir conocimiento en la sociedad de la información” (Adell, 2007).

Hubo definiciones de todos los temas del programa (grupos de interés, implantación del Estado de Bienestar, sistema electoral, etc). En total, la wiki se encuentra activa con 94 términos, cuidados estéticamente, que se esperan continuar ampliando en los siguientes cursos académicos. Con la cual la wiki tiene una gran utilidad para todos los alumnos de estos grados, ya que facilitan una base documental sobre conceptos que deben manejar habitualmente durante todo el desarrollo de su proceso académico. Así como cualquier otro ciudadano que desee consultar los conceptos en ella expuestos.

El último día de clase se puso en común los resultados de esta experiencia. En virtud de los datos de la tabla 1 en la adquisición de competencia la puntuación es más alta en el grupo del doble grado en todas las variables, salvo en planificar y organizar las propuestas formativas. Algo parecido pasa en el funcionamiento del grupo, donde únicamente saca menor puntuación en el compromiso del grupo y la planificación de las tareas grupales. En cualquier cosa, los estudiantes de los grupos de T. Social y Doble Grado opinan que el funcionamiento del grupo de trabajo es bueno o muy bueno.

Tabla 1: Adquisición de competencias y funcionamiento de los grupos

<b>Competencias desarrolladas en clase</b>	<b>T. Social</b>	<b>Doble Grad.</b>	<b>T. estudiante</b>
Analizar y diagnosticar conceptos y problemas	3.11	3.21	0.637
Planificar y organizar las propuestas formativas	3.27	3.18	0.420
Diseñar y desarrollar los programas formativos	3.27	3.14	0.392
Producir materiales creativos	3.01	3.36	0.538
Conocer, investigar, y construir un conocimiento crítico	3.02	3.52	3.000
Crear las condiciones para los alumnos se comuniquen de manera horizontal	2.92	3.38	0.00
Elaborar y argumentar las propuestas	3.11	3.22	0.212
<b>Funcionamiento del grupo de trabajo</b>	<b>T.Social</b>	<b>Doble Grad.</b>	<b>Prueba T</b>
Existen consensuados entre los componentes del grupo	3.11	3.28	0.434
La participación del grupo es alta	3.02	3.49	0.002
Hay recursos materiales	3.23	3.25	0.787
En el grupo se intercambia información	3.00	3.44	0.000
Las expresiones se expresan con libertad	2.89	3.35	0.000
Se busca información sobre el concepto	2.99	3.41	0.000
Los componentes del grupo tienen compromiso	3.19	3.13	0.668
El grupo en general es eficiente	3.36	3.42	0.869
Se planifican las tareas grupales	3.19	3.17	0.839
El tarea realiza su cometido y lo pone en común	3.01	3.49	0.000
La motivación de los competentes del grupo es alta	3.17	3.13	0.831
Los roles de los miembros del grupo están definidos	3.03	3.42	0.000
Existen diversidad de roles en el grupo	2.98	3.44	0.000

Fuente: Elaboración propia.

Hasta tal punto que se puede calificar que el rendimiento del grupo es bueno, está integrado y es eficiente, y todo ello se encuentra relacionado con la implicación de los miembros de grupo. En definitiva, los resultados indican que el buen funcionamiento de los equipos de trabajo gira, en buena medida, en torno a dimensiones que dependen de las interacciones entre los estudiantes (la mayoría de las variables se ubican en este ámbito), su estructura (definición y diversidad de roles) y aquellas relacionadas con procesos relevantes del grupo (definición y evaluación de objetivos del grupo).

## Referencias

- Adell, J. (2007). Wikis en educación. En J. Cabero & J. Barroso. (Eds.), *Posibilidades de la teleformación en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)* (pp. 323-333). Granada: Editorial Octaedro Andalucía.
- De Magdaleno, A y García, J. (2013). Colaboración activa en Wikipedia como método de aprendizaje. *RIED*, 16 (1), pp. 13-26.
- Garrison, D.R., Anderson, T y Archer, W. (2001). Critical thinking and computer conferencing: A model and tool to access cognitive presence. *American Journal of Distance Education*, 15 (1), pp. 7-23.
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a design science. Building pedagogical patterns for learning and technology*. London: Routledge.
- Resnick, M. (2002). Rethinking learning in the digital age. En G.S. Kirkman, P.K. Cornelius, J.D. Sachs y K. Schwab. (eds.), *The global information technology report 2001-2002*. Readiness for the networked. New York.
- Sloep, P y Berlanga, A. (2011). Redes de aprendizaje, aprendizaje en red. *Comunicar*, 37 (19), pp. 54-64.

# Uso de la página web del departamento para impulsar el uso de las TIC en la didáctica de las ciencias experimentales en la Facultad de Educación

Juan Peña Martínez, Alberto Muñoz Muñoz, Patricia Martín Puig,  
M<sup>a</sup> Ángeles Arillo Aranda y M<sup>a</sup> Mercedes Martínez Aznar  
Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales  
Facultad de Educación- Centro de Formación del Profesorado

## Resumen

Una de las líneas de trabajo del Grupo de Investigación Interdisciplinar sobre Competencias Profesionales Docentes es el análisis y estudio del uso de herramientas digitales y entornos virtuales de ciencias por parte de los estudiantes de Grado de Maestro en Educación Primaria e Infantil de la Facultad de Educación, para el desarrollo de su competencia científica y digital. En este trabajo se presenta la utilización de la página web del departamento como plataforma de los recursos didácticos anteriormente mencionados para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, de momento para el grupo bilingüe de la Facultad de Educación. Se detallan los trabajos anteriores, algunos resultados preliminares y se esboza el trabajo futuro.

## 1. Introducción

En la literatura se describen ejemplos donde gracias al uso de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), los estudiantes en el aula consiguen alcanzar un mayor grado de atención, entusiasmo y motivación (Pedró, 2016a). No obstante, además de “motivar” al alumnado, entendiendo esta motivación como predisposición al aprendizaje, no se debe olvidar nuestra responsabilidad para que dichos alumnos desarrollen una competencia digital que les permita desenvolverse en la sociedad actual. Sin embargo, la mayor o menor presencia de tecnología en las aulas no es el factor determinante. Es más importante la metodología adoptada y como se aplica ésta. Así, las competencias profesionales de los profesores, y las facilidades e incentivos para su formación pasan a un primer lugar (Pedró, 2016b). En definitiva, para un adecuado desarrollo de la competencia digital de los estudiantes, es necesaria la implicación del docente en la selección y uso de materiales y recursos, para integrar las TIC en el proceso de enseñanza, potenciando metodologías activas y contextualizadas que faciliten la participación de los alumnos y propicie la adquisición de competencias (BOE, 2015). En el caso de la formación inicial de maestros esta función es prioritaria pues ellos serán, en un futuro próximo, los encargados de facilitar la construcción de estas competencias al conjunto de la ciudadanía. De esta forma, los nuevos avances tecnológicos podrán ser trasladados a las aulas escolares evitando la brecha entre la sociedad del conocimiento y las prácticas docentes. El reto es cómo asegurar que la tecnología se utilice eficazmente para mejorar cómo y qué aprenden los estudiantes del siglo XXI (Pedró, 2016a).

## 2. Marco teórico y objetivo del trabajo

En el contexto indicado, nos propusimos averiguar si el empleo de las TIC además de favorecer la “motivación” de los alumnos hacia las ciencias, repercute satisfactoriamente en el desarrollo de sus competencias digitales.

A pesar de los detractores (Rubio, 2014), los informes del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA, por sus siglas en inglés) proporcionan información valiosa al respecto. Cada tres años, el programa examina a los alumnos de 15 años de edad, en áreas temáticas clave (lectura, matemáticas y ciencias naturales), y se analiza el grado de preparación de los jóvenes para la vida adulta y, hasta cierto punto, la efectividad de los sistemas educativos. En la convocatoria del año 2012, las pruebas sobre competencia matemática podían realizarse en papel o por ordenador y los estudiantes españoles obtenían peores resultados cuando realizaban la prueba con este último soporte (INEE, 2013). Curiosamente, ocurría lo contrario en el resto de los países de la OCDE. A partir del año 2015 todas las pruebas de PISA ya son únicamente en formato digital, y en Ciencias y Resolución de Problemas en Entornos Colaborativos hay ítems interactivos en los que no se valora únicamente la respuesta dada por los estudiantes, sino el proceso para llegar a ella (INEE, 2016).

De acuerdo con lo anterior, y circunscrito a los estudiantes de Grado en Maestro de Educación Primaria e Infantil de la Facultad de Educación, el grupo de investigación se plantea desarrollar herramientas didácticas que “motiven” a los futuros maestros para trabajar la competencia científica y, transversalmente, la competencia digital, teniendo en cuenta su proyección social futura.

Otra cuestión no menos importante, como ya se ha indicado en la introducción, es la metodología a emplear para incorporar los anteriores recursos. Bergmann y Sams, citados en Hibbard et al. (2016), sugieren aplicar un modelo de clase invertida, donde actividades como el análisis y resolución de problemas y ejercicios, se llevan a cabo en las sesiones presenciales, facilitando así las orientaciones y el “*feedback*” inmediato del docente. Según esta metodología, la revisión de los fundamentos teóricos se realiza por parte del alumnado, a su ritmo en “casa”, antes de iniciar las sesiones presenciales. Para ello se ha diseñado y preparado material que incluye presentaciones multimedia, animaciones, cuestionarios de autoayuda, videos, etc. De hecho, la preparación de los recursos que supone una mayor dedicación y tiempo por parte del profesorado suele ser uno de los motivos alegados para no intentar aplicar el método (Freeman y Schill, 2013). En nuestro caso, no ha sido excusa y como se indicará en los apartados siguientes se ha asumido el esfuerzo y se ha elaborado el material necesario para el trabajo fuera de clase. Para utilizar estos materiales es importante que los alumnos tengan acceso adecuado a Internet en sus hogares, de hecho, es uno de los puntos críticos del método si no se tiene asegurado que todo el alumnado lo tenga. En nuestro caso, ningún alumno manifestó problema alguno para conectarse a la red. En verdad, el alumnado de la Facultad de Educación está familiarizado con el uso del Campus Virtual y está acostumbrado a la virtualización de las distintas asignaturas (Peña et al., 2015). Otra cuestión es el nivel de participación de los discentes. Aunque recientemente se han publicado estudios que evidencian mejores resultados en los alumnos que suelen tener peor rendimiento académico (Ryan y Reid, 2016), también se ha señalado la necesidad de implicar a los estudiantes en el método. Si no perciben la utilidad del mismo, podrían aplicar la ley del mínimo esfuerzo y no realizar las tareas programadas (fuera del aula) previas a las sesiones presenciales (Pienta, 2016).

### 3. Metodología

En el trabajo que se presenta, tres grupos de estudiantes (uno de ellos bilingüe) han cursado la asignatura de *Fundamentos y Didáctica de la Química y la Geología* (Grado en Maestro en Educación Primaria), siguiendo un modelo de clase invertida. Dos de los grupos han trabajado según el modelo la parte de Química durante el curso 2015/16 y el tercero (bilingüe) la parte de Geología en el curso 2016/17. En este sentido, su tiempo de clase se ha dedicado a la realización de actividades. En todo momento se ha fomentado el debate y la reflexión, haciendo hincapié en el trabajo cooperativo. Además, las sesiones presenciales han incluido actividades prácticas en el laboratorio (de Química o Geología). En el caso de la parte de Química, se propuso como tarea adicional la realización de experiencias por grupos utilizando un laboratorio virtual de Química (disponible en la página web del departamento, que es el objeto de esta comunicación). Con este último recurso se pretendía trabajar la competencia científica, digital y socioemocional relativa al trabajo cooperativo.

### 4. Página web del departamento versus Campus Virtual: resultados

De cara a formalizar el modelo de clase invertida, en un primer lugar, gracias a varios proyectos de innovación y mejora de la calidad educativa (PIMCD 42/2014 y PIMCD 71/2015), el grupo de trabajo, había recopilado una serie de recursos, como animaciones, laboratorios virtuales, y videos, a los que se ha ido sumando un compendio de presentaciones multimedia *ad hoc*, y enlaces a otras páginas web de interés didáctico y/o científico. En el caso de los dos grupos que seguían la metodología en la asignatura *Fundamentos y Didáctica de la Química y Geología*, casi todos los recursos fueron implementados en el Campus Virtual. De hecho, esta plataforma se ha empleado para facilitar los recursos digitales en otras asignaturas como *Fundamentos y Didáctica de la Física*, y *Fundamentos y Didáctica de la Biología* del Grado en Maestro en Educación Primaria (Peña et al., 2015). Sin embargo, se optó por usar la página web del departamento, como plataforma principal de acceso al laboratorio virtual de Química (figura 1), para darle una mayor difusión.

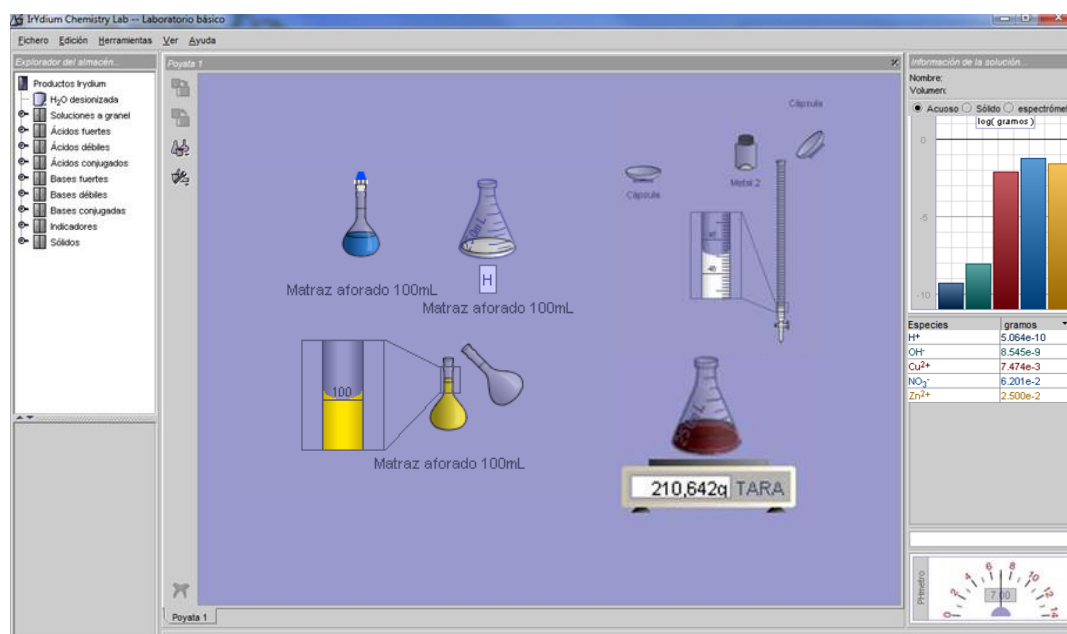


Figura 1. Detalle del laboratorio virtual de Química

## Uso de la página web del departamento para impulsar el uso de las TIC

Como se puede observar de la figura 2a, la inclusión del laboratorio virtual en la página web del departamento coincide con un aumento del número de visitas a la misma durante el primer cuatrimestre del curso 2015/16, que es cuando se imparte la asignatura implicada. Los dos grupos de estudiantes (de Química) al final del cuatrimestre respectivo, tuvieron que completar una encuesta de satisfacción, cuyo resultado esperamos dará lugar a una publicación. No obstante, como un extracto de la encuesta, en una escala de 0 a 10, tenían que considerar entre parejas de adjetivos la valoración que mejor se ajustaba con la metodología y recursos utilizados. Ambos grupos lo consideran un buen método, válido, consistente, activo, más práctico que teórico, interesante, imaginativo y estimulante. Sobre el laboratorio virtual (Peña et al., 2016), se les preguntaba si lo consideraban innecesario, necesario, muy necesario o imprescindible en su formación como futuro maestro. De todos los alumnos encuestados (122), el 35% lo consideró necesario, 18% imprescindible, 33% opcional y un 14 % innecesario. Aparentemente, la metodología tiene buena aceptación, pero nos propusimos mejorar la oferta de los recursos digitales. A esto hay que añadir la aprobación (26 de abril de 2016) del plan estratégico de la UCM para la internacionalización de la docencia. Por todo lo anterior, se decidió configurar un entorno digital completo en inglés (figura 2b), gracias a un nuevo proyecto de innovación y mejora de la calidad docente (convocatoria 2016/17). Se aprovechó la coyuntura de que un miembro del grupo de investigación imparte docencia en el grupo bilingüe de la Facultad de Educación. En este caso se utilizaría como plataforma de los recursos únicamente la página web del departamento, implementándose los contenidos teóricos y demás recursos digitales didácticos que antes eran accesibles a través del Campus Virtual. Los recursos pueden ser utilizados como material previo (en caso de clase invertida) o como apoyo y extensión de las clases presenciales (metodología más convencional). Esta nueva plataforma ha sido usada por el grupo bilingüe, ver apartado 3, y también se ha sometido a valoración su uso y contenidos mediante una encuesta *on-line*. Alrededor del 92% (19 estudiantes) consideran satisfactorio el material disponible en este sitio web.

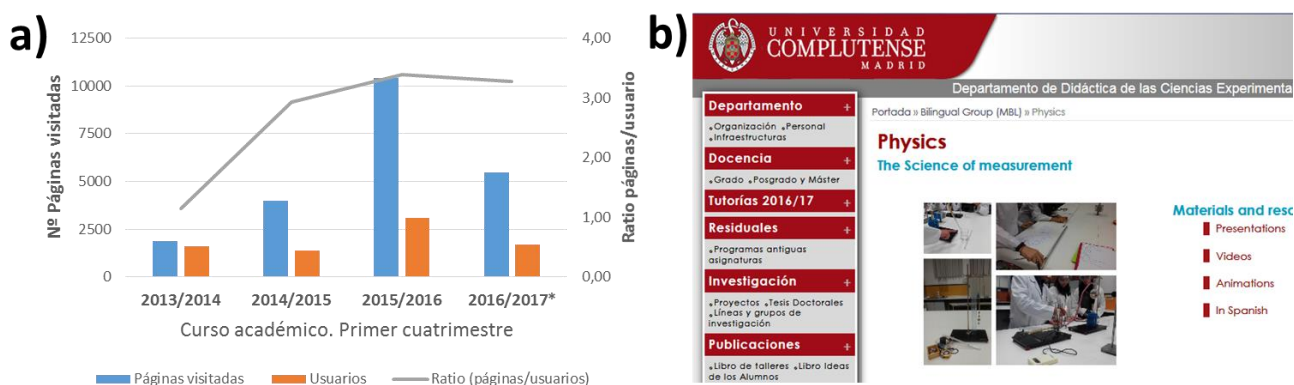


Figura 2.a) Evolución de las visitas a la página web del departamento durante el primer cuatrimestre de los cursos académicos 2013-2017. b) Sitio Web del grupo bilingüe.

De la figura 2a, se puede destacar como la tendencia del número de visitas a la página web del departamento se ve reflejada en un aumento de la ratio páginas visitadas/usuario de dos puntos en los últimos cursos académicos. En todo este tiempo, el mayor número de visitas proviene de España y países latinoamericanos como Argentina, Costa Rica, Perú, Colombia, Bolivia, Venezuela, Ecuador, Chile y Méjico. Sin embargo, a la anterior lista hay que añadir, aunque en un número inferior, nuevos usuarios desde Reino Unido, Italia, Estados Unidos, India, Finlandia y China.

## 5. Trabajo futuro

Atendiendo a las sugerencias de los estudiantes, se piensa implementar nuevos recursos, como *Flash cards* (<https://quizlet.com/>) y cuestionarios de autoevaluación, por ejemplo, empleando herramientas como *Blendspace*, (<https://www.tes.com/lessons>) y *EDpuzzle* (<https://edpuzzle.com/>). Además, se pretende fomentar más aún el trabajo cooperativo a través del uso de *Padlet* (<https://es.padlet.com/>). La idea es seguir usando la página web como medio de acceso a los recursos digitales, configurando distintos sitios web en función de las necesidades docentes, tanto en español como inglés, y que puedan emplearse con diferentes metodologías de aprendizaje.

## Referencias

BOE (2015). Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. BOE número 25, jueves 29 de enero. Competencia digital. Sección I, 6995- 6996.

Freeman Herreid, C., Schill, N.A. (2013). Case Studies and the Flipped Classroom. *Journal of College Science Teaching* 42 (5), 62-66.

Hibbard, L, Sung, S, Wells, B. (2016). Examining the Effectiveness of a Semi-Self-Paced Flipped Learning Format in a College General Chemistry Sequence. *Journal of Chemical Education*, 93, 24–30.

INEE (2013). PISA 2012: Resultados por ordenador. Boletín número 25 de diciembre 2013.

INEE (2016). PISA 2015. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe español.

Pedró, F. (2015). Tecnología para la mejora de la educación. Documento básico. Fundación Santillana. XXIX Semana de la educación. Madrid, 24-26 febrero.

Pedró, F. La tecnología y la transformación de la escuela. *El País*. 23 febrero 2015.

Peña Martínez, J., Muñoz Muñoz, A., Martín Puig, P. (2015). Laboratorio de Ciencias en Campus Virtual: elaboración de recursos didácticos on-line para apoyo, complemento y extensión del trabajo experimental de laboratorio en el Grado de Maestro en Educación Primaria. <http://eprints.ucm.es/28085/>

Peña Martínez, J., Muñoz Muñoz, A., Rosales Conrado, N., Díaz Perea, M.R., García García, E., Arillo Aranda, M.A., Martín Puig, P. (2016). Laboratorio virtual de Química para los futuros maestros de Educación Primaria. <http://eprints.ucm.es/35228/>

Pienta N.J. (2016). A “Flipped Classroom” Reality Check. *Journal of Chemical Education*, 93, 1–2.

Rubio Arévalo, M. (2014) Programas internacionales de evaluación de competencias: estado de arte y ejemplo de evaluación de la competencia científica a un grupo de alumnos de Bachillerato del IES San Isidro. Trabajo fin de Máster. Recuperado de <http://eprints.ucm.es/33463/>

Ryan, M.D, Reid, S.A. Impact of the Flipped Classroom on Student Performance and Retention: A Parallel Controlled Study in General Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 93, 13–23.

# Uso de móviles y tabletas para la evaluación de los conocimientos adquiridos: hagamos asequible la evaluación continua

Merino, M. D., Fernández, J., Escorial, E., Privado, J. y Quiroga, M. A.

## Resumen

El objetivo de este estudio ha sido analizar la eficacia de una herramienta digital diseñada para ser usada con el móvil, la tableta o el portátil: *Socrative*. Esta herramienta se utiliza en tiempo real, permitiendo valorar los conocimientos de los estudiantes en cualquier momento. El estudio se llevó a cabo en dos fases (cursos académicos). En la primera, se adaptaron las instrucciones de la aplicación para profesores y alumnos y se diseñó una metodología innovadora, para facilitar la adquisición del conocimiento por parte de los alumnos, que se puso a prueba sólo con el primer tema de la asignatura. Para evitar el posible sesgo introducido por el profesor, el procedimiento se ejecutó en tres materias diversas, con tres profesores distintos y en tres cursos diferentes. Además, se diseñó una encuesta específica para valorar los efectos obtenidos, que consta de 20 preguntas agrupadas en cuatro bloques: motivación y atención, relación con el profesor, aprendizaje activo y rendimiento. En la segunda fase se establecieron dos diseños: (1) réplica del estudio de la primera fase con otros dos profesores y (2) análisis de la influencia del uso de actividades de aprendizaje continuo para todos los temas del programa (se llevó a cabo en dos materias distintas y con dos profesores diferentes). Los resultados obtenidos en la réplica fueron semejantes a los de la primera fase, mostrando la utilidad del procedimiento, independientemente del profesor, la materia o el curso en el que se implemente. Los resultados del análisis del uso de actividades de aprendizaje continuo muestran que la mayoría de los alumnos considera que el procedimiento implementado mejora claramente su atención en clase, su relación con el profesor, su aprendizaje activo y su rendimiento. Los resultados de la experiencia continua de aprendizaje (todos los temas) superaron a los de las expectativas (sólo un tema). Para terminar, se analizan los requisitos necesarios para aprovechar al máximo la potencialidad de las nuevas tecnologías para promover el aprendizaje continuo en estudiantes universitarios.

## 1. Introducción

El impresionante desarrollo tecnológico registrado en los últimos años, ha dado origen a un nuevo concepto en el ámbito educativo: *m-learning*. Éste se entiende como una metodología de enseñanza y aprendizaje que se vale del uso de pequeños dispositivos móviles: teléfonos móviles, PDA y tabletas.

El *m-learning* ofrece métodos modernos de apoyo al proceso de aprendizaje personalizado, cooperativo, interactivo y ubicado en el contexto educativo, que posibilita que la instrucción pueda desarrollarse en cualquier lugar y momento. Por eso, en tanto que se trata de una metodología que ayuda al aprendizaje formal e informal, posee un enorme potencial para transformar las prestaciones educativas y la adquisición de competencias educativas propias del siglo XXI. El *m-learning*

## Uso de móviles y tabletas para la evaluación de los conocimientos adquiridos: hagamos asequible la evaluación continua

involucra diversos conceptos o atributos que lo hacen flexible, inmediato y ubicuo, cooperativo y colaborativo, transportable, motivante y accesible. Además, tiene conectividad a internet y se desarrolla gracias a distintas apps (Santiago, Trbaldo, Kamijo y Fernández, 2015).

En este trabajo se presentarán los principales resultados y conclusiones que se han obtenido gracias al desarrollo de dos *Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente* (Quiroga, Fernández y Escorial, 2014; Quiroga, Fernández, Escorial, Merino y Privado, 2015). Para el desarrollo de los mismos fue seleccionada la aplicación móvil *Socrative*. Ésta es una aplicación informática multiplataforma desarrollada para prácticamente cualquier dispositivo móvil y PC. Es una aplicación pregunta-respuesta en tiempo real, por lo que permite que todos los estudiantes participen de forma activa en el aula, permitiendo que los docentes reciban retroalimentación inmediata de hasta qué punto se han adquirido los objetivos pedagógicos en cada sesión. Proporciona una estadística sobre las respuestas dadas en el mismo momento y pueden ser mostradas y analizadas in situ, por lo que la retroalimentación para los alumnos sobre los contenidos adquiridos también es inmediata. La aplicación dispone de dos versiones, una desarrollada para ejercer el rol de profesor (*Socrative Teacher*) y la otra para ejercer el rol de alumno (*Socrative Student*). Collins (2007) señaló que la tecnología de *Socrative*, precisamente por ser de bajo coste y tan flexible, es potencialmente de gran valor para mejorar la experiencia educativa de docentes y discentes por igual. Estos proyectos pretendieron demostrarlo.

## 2. Proyecto 1

### 2.1. Objetivos

El objetivo fundamental de este primer proyecto es implantar una acción formativa mediante *Socrative* a llevar a cabo con los móviles o las tabletas. Los objetivos específicos fueron:

- Familiarizar a profesores y alumnos con *Socrative*, una aplicación que permite evaluar conocimientos y recibir retroalimentación en tiempo real.
- Programar, implementar y desarrollar una acción formativa en el aula basada en la utilización de la aplicación informática (*Socrative*).
- Analizar la valoración que realizan los estudiantes y profesores acerca del uso de los dispositivos móviles mediante *Socrative* y el impacto sobre el proceso de aprendizaje.

### 2.2. Método

*Participantes:* se consideraron 4 grupos en los que los profesores que participaban en el proyecto impartían docencia durante el primer cuatrimestre del curso académico 2014/2015. En concreto, se consideraron: 2 grupos de 3º de Grado de Psicología (82 alumnos), 1 grupo de 4º de Grado de Psicología (26 alumnos) y 1 grupo de alumnos del Master de Metodología de las Ciencias del Comportamiento y de la Salud (23 alumnos).

*Procedimiento:* el proyecto se desarrolló en las siguientes etapas:

- 1) Familiarización con la app dentro del grupo de trabajo.
- 2) Elaboración de Manuales para la aplicación.

## Uso de móviles y tabletas para la evaluación de los conocimientos adquiridos: hagamos asequible la evaluación continua

- 3) Desarrollo del estudio piloto (acción formativa con *Socrative*). Esta última fase constó, a su vez, de otras tres: a) Fase inicial: Cuestionario del primer día de clase “¿Qué opinas sobre estos aspectos psicológicos?”, como excusa para dar a conocer la aplicación a los estudiantes. b) Fase de desarrollo: Una vez terminado el primer Tema/Bloque del programa en cada asignatura, los alumnos, en grupos, crearon un “pequeño examen” de 5 preguntas sobre los contenidos de ese primer tema. Los grupos lanzaron sus “exámenes” que eran respondidos por los demás alumnos y por el profesor. Y c) Fase Final: Cuestionario “Encuesta de Valoración de la Aplicación *Socrative*”.

### 2.3. Resultados

Los ítems de la Encuesta de Valoración elaborada se pueden agrupar en dos núcleos: a) el de la experiencia con *Socrative* y b) el de la posible realidad inferida, es decir, las posibles implicaciones de su utilización en el futuro. A su vez este último bloque se puede desglosar en 4 núcleos teóricos: Motivación y Atención en Clase, Relación con el Profesor, Proceso de Aprendizaje y Rendimiento. Además, se puede calcular un Índice Global de Rendimiento que agrupa los bloques de Motivación y Atención y Rendimiento. La Encuesta completa puede encontrarse en Quiroga, Fernández y Escorial, (2014).

Los resultados obtenidos muestran una valoración global de la aplicación *Socrative* bastante positiva. De hecho, en la Encuesta de Valoración final no hay ningún ítem que presente una media igual o menor a 3 (que es la media teórica, puesto que el rango de valoración va de 1 a 5). En la mayoría de ítems la puntuación se halla en torno al 4.

El análisis comparativo mostró que prácticamente no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los diversos grupos de alumnos pertenecientes a tres niveles diferentes. Además, y puesto que todos los grupos puntuaron en promedio por encima de 3, el significado de las escasas diferencias halladas es que algunos grupos piensan que estarían motivados y otros que lo estarían mucho más.

Las puntuaciones medias de los cuatro bloques, en que se agrupan los ítems referidos a las implicaciones futuras, fueron superiores al punto medio teórico de corte (> 3).

### 2.4. Conclusiones

Tras la realización de esta primera experiencia formativa podemos concluir que:

- Las opiniones de los estudiantes ponen de manifiesto que el uso de *Socrative* ha sido aceptado y muy positivo. Lo mismo ocurrió con los profesores.
- El sistema es fiable y de fácil uso, no encontrándose problemas con el mismo. Además, los materiales elaborados para la implementación del Proyecto fueron de gran ayuda.
- El alumnado manifestó estar satisfecho o muy satisfecho con la introducción de esta actividad como potencial complemento a las clases magistrales y valoró positivamente su experiencia con la herramienta *Socrative* con vistas al rendimiento futuro.

Uso de móviles y tabletas para la evaluación de los conocimientos adquiridos: hagamos asequible la evaluación continua

### 3. Proyecto 2

#### 3.1. Objetivos

Este proyecto tiene dos objetivos: (a) replicar el estudio llevado a cabo en la primera fase (Proyecto 1) con los grupos de alumnos de dos profesores nuevos, pero que imparten las mismas materias que dos de los profesores que llevaron a cabo la primera fase; y (b) adaptar dos asignaturas para incluir la actividad *Socratica* en todos los temas y poder responder a las siguientes preguntas:

- ¿Realmente motiva y posibilita prestar más atención por parte del alumnado?
- ¿La relación con el profesor es más cercana, fluida y reforzante?
- ¿Se ha logrado que el alumno sea más activo, ejerza más el autocontrol (aprendizaje auto-regulado) y practique más el aprendizaje cooperativo?
- ¿El alumno recuerda más y mejor, asimila mejor los contenidos y rinde más?

#### 3.2. Método

*Participantes:* Hubo dos grupos de participantes: 1) Estudio de réplica: 21 alumnos del 3º de Grado de Psicología de la asignatura Psicología Diferencial y 24 alumnos de 2º del Grado de Logopedia de la asignatura de Estadística II, y 2) Estudio empírico: 41 alumnos de 3º de Grado de Psicología de la asignatura Psicología Diferencial (de ellos la mitad pertenecían a un grupo bilingüe) y 49 de 1º de Grado de Logopedia de Estadística I.

*Procedimiento:* Para el estudio de réplica se entrenó a dos nuevos profesores, siguiendo el mismo procedimiento descrito en el proyecto anterior. Para el estudio empírico se siguió el mismo procedimiento que en el proyecto anterior, pero se realizaron actividades *Socratica* para todos los temas de la asignatura.

#### 3.3. Resultados

*Estudio de réplica:* Al comparar los resultados obtenidos por los dos grupos de alumnos que participaron en esta fase constatamos que apenas hay diferencias estadísticamente significativas. Los dos grupos puntúan en promedio por encima de 3 en todos los ítems. Los resultados obtenidos muestran promedios semejantes en las puntuaciones de los 5 indicadores de la Encuesta entre los resultados de la fase 1 y la réplica y todos ellos por encima del punto medio teórico (3).

*Estudio empírico:* Los dos grupos, en los que se implementó la experiencia formativa en todos los temas, respondieron igual: los alumnos piensan que la aplicación del móvil, más el proceso didáctico diseñado, les han ayudado a estar más motivados en clase, mantener una relación más directa con el profesor, mejorar su rendimiento y tener un proceso más activo en el aprendizaje. La comparación entre los datos obtenidos con una sola actividad *Socratica* (fase 1 y réplica), y los obtenidos con una actividad *Socratica* para cada tema del programa, mostraron aún mejores resultados en los cuatro bloques de la Encuesta. La realidad fue mejor que la expectativa.

Uso de móviles y tabletas para la evaluación de los conocimientos adquiridos: hagamos asequible la evaluación continua

### 3.4. Conclusiones

Teniendo en cuenta tanto los resultados de la fase de réplica como los de la fase empírica de este Proyecto 2, son varias las conclusiones que pueden extraerse:

- Tanto los profesores como los alumnos que han participado en ambas fases muestran una valoración muy positiva de la Aplicación *Socrative* y una alta satisfacción.
- Los datos ponen de manifiesto que los alumnos consideran que estas actividades formativas, a través de *Socrative*, les ayudan a llevar a cabo un proceso de aprendizaje más activo, mejoran su rendimiento, su atención y motivación por la materia y la relación con el profesor.
- La experiencia con *Socrative* (fase empírica) ha resultado aún más positiva que las ya buenas expectativas engendradas en un primer contacto con esta aplicación.

### 4. Conclusiones generales

Después de llevar a cabo los dos Proyectos podemos establecer una serie de conclusiones globales:

- En términos generales, nueve grupos distintos de alumnos (N = 296) y 5 profesores manifestaron estar satisfechos con el uso de *Socrative* como herramienta que complementa las clases magistrales.
- Se puede considerar que *Socrative* puede ser empleada, en la actividad docente universitaria, como herramienta para fomentar el aprendizaje activo por parte del alumnado.
- La experiencia de las asignaturas que incluyeron actividades *Socrative* para cada tema, es aún más positiva que las buenas expectativas que tuvieron los alumnos que sólo dispusieron de un primer contacto con la aplicación. Este dato suele ser infrecuente, ya que lo habitual es que la realidad esté por debajo de las expectativas.
- *Socrative* ha sido difundido en varios ámbitos académicos: Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid y VII Congreso Internacional de Psicología y Educación en Alicante.

### 5. Referencias

Collins, L. J. (2007). Livening up the classroom: Using audience response systems to promote active learning. *Medical Reference Services Quarterly*, 26(1), 81-88.

Quiroga, M. A., Fernández, J. y Escorial, S. (2014). *Uso de móviles y tabletas para la evaluación de los conocimientos adquiridos: hagamos asequible la evaluación continua*. Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente. Universidad Complutense de Madrid.

Quiroga, M. A., Fernández, J. Escorial, S. Merino, M. D. y Privado, J. (2015). *Uso de móviles y tabletas para la evaluación de los conocimientos adquiridos: hagamos asequible la evaluación continua (2ª fase)*. Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente. Universidad Complutense de Madrid.

Santiago, R., Trbaldo, S., Kamijo, M., y Fernández, A. (2015). *Mobile learning: nuevas realidades en el aula*. Editorial Oceano.

# Utilización de la plataforma educativa ANNEO aplicando el modelo *flipped classroom* en 1º grado de Trabajo Social

Virginia Jiménez Rodríguez.

Facultad Trabajo Social. UCM.

Antonio Gómez Páez

I.E.S. Pintor José María Fernández. Málaga.

## Resumen

La presente comunicación pretende mostrar una experiencia *flipped classroom* en 1º grado de Trabajo Social dentro de la asignatura obligatoria “Psicología Básica”, utilizando la plataforma educativa ANNEO ([www.anneo.net](http://www.anneo.net)).

Durante el curso 2016-2017 se está utilizando la plataforma ANNEO para realizar en clase las autoevaluaciones (mediante diferentes tareas) y evaluaciones del alumnado de tres grupos de 1º de Trabajo Social.

A continuación, se hace un repaso breve de la situación actual de las TICs en las aulas universitarias, así como se describe la plataforma ANNEO y la implementación de la metodología *flipped classroom* utilizando distintas herramientas tecnológicas integrando en ANNEO la información obtenida.

## 1. El uso de las TICs en las aulas universitarias

Actualmente el uso de las TICs está en auge en muchos ámbitos, tanto en la Administración pública como en la gestión empresarial, aunque en la enseñanza universitaria no podemos decir que se vaya implantando al mismo ritmo. Nuestro sistema educativo requiere importantes adaptaciones en innovación. Hay mucho camino por andar en la implementación de las llamadas nuevas tecnologías en el aula. El 65% de los docentes no usan la tecnología de forma sistemática y diariamente en sus clases (Losada, 2016). Esto supone un estancamiento en la metodología utilizada y un desaprovechamiento de las potencialidades que ofrecen multitud de herramientas TIC que están a disposición del docente de manera gratuita. El motivo fundamental de no usar este tipo de herramientas es la enorme falta de motivación por aprender y adaptarse al cambio educativo, por un lado; y la mala conexión a internet que existe en algunas facultades, por otro. El panorama no es muy halagador. Pastor (2016) concluye:

Se ha constatado en algunos estudios como el realizado por Canales en 2007 que la tercera parte de profesores no saben informática. Y estamos hablando de secundaria, de personas con formación de licenciatura, mucho más extensa que la antigua diplomatura de Magisterio y que dan clase en un medio donde abundan proyectos como el 1 x 1 de Cataluña, consistente en un ordenador por alumno y la utilización de pizarras digitales. (p.63).

Este mismo autor, repasa las principales funciones de las aplicaciones que existen en el mercado, y se puede comprobar que distan mucho de cubrir las necesidades de los docentes.

## Título de la comunicación

Pasar de un sistema de pizarra y tiza a un uso de la tecnología de modo interactivo supone un esfuerzo inicial grande para el docente en un primer momento, pero revierte en una alta capacidad de motivación para el alumnado que han nacido ya con la tecnología en sus genes. Ellos son nativos digitales (Prensky, 2001) y a los docentes se nos considera inmigrantes digitales. El bajo número de docentes que apostamos por el uso de la tecnología en el aula sí somos conscientes de los enormes beneficios que supone y que revierte en los dos agentes fundamentales en la enseñanza universitaria (alumno y docente). Y no hablamos de utilizar el ordenador y el proyector de las aulas universitarias para proyectar una presentación estática del contenido de la charla magistral, sino de utilizar las TICs de manera interactiva, aportando feedback inmediato a los alumnos sobre sus conocimientos, entre otras cosas.

Una de los miembros de esta presentación ya ha trabajado en el aula universitaria con aplicaciones TIC que han resultado útiles (códigos QR, cuestiones google, vídeos elaborados por la propia profesora), pero han supuesto un gran trabajo anterior y posterior por los fallos detectados en los servidores (gratuitos) cuando accedía un número elevado de alumnos simultáneamente a alguna actividad propuesta. (Jiménez et al, 2016). Esto supone que hay que tener una elevada motivación y confianza en los beneficios que aportan las TICs para seguir insistiendo en utilizar este tipo de herramientas con el alumnado.

La dilatada experiencia en las aulas que tenemos como docentes nos ha hecho conscientes de la necesidad de utilizar las TICs no sólo por la motivación que producen en el alumnado, sino también por la facilitación de las tareas que supone al docente; por ejemplo, hoy parece un atraso corregir a mano los ejercicios y exámenes que se proponen al alumnado. En la universidad el número de alumnos por clase (teórica) supera los 70 y es una tarea ardua, monótona y nada creativa el corregir uno a uno todos los ejercicios que tienen que hacer, además de un esfuerzo enorme y la necesidad de emplear una gran cantidad de tiempo, siempre fuera del horario lectivo. Por ello, la apuesta es clara por el uso de las TICs, no como sustitutivo del profesor, sino como facilitador de la tarea docente.

El sistema educativo actualmente se encuentra ante los siguientes retos:

1. Es necesario dar un salto tecnológico que nos lleve de la pizarra y la tiza a la utilización efectiva de las TICs.
2. Hay que pasar del dictado de apuntes y la clase magistral, al trabajo práctico como eje del aprendizaje. El alumno es el protagonista y regulador de su propio aprendizaje
3. Hay que pasar de las evaluaciones tradicionales (examen parcial y/o final) como única forma de evaluar el rendimiento académico, a un verdadero sistema de evaluación que sirva para corregir los problemas que presentan los alumnos y orientarles en su aprendizaje.
4. Hay que romper la tendencia al inmovilismo que presentan una gran parte de los actuales docentes y las que presentan los que se incorporan, y que hace que se repitan los modelos ya conocidos: hemos estudiado tomando apuntes al dictado del profesor, y vamos a la escuela del siglo XXI con la idea de seguir dictando apuntes.
5. Hay que mejorar la eficiencia en la educación. Los profesores pasando de explicar en la pizarra y dictar apuntes a proponer trabajos y ejercicios participando en la resolución de dudas y facilitando el autoaprendizaje a los alumnos. Los alumnos pasando de copiar de la pizarra datos que en muchas ocasiones no entienden, a desarrollar actividades y ejercicios lo más cercanos a situaciones reales para estimular su deseo de aprender.

## 2. Aplicación de ANNEO.NET

ANNEO.NET es el fruto del trabajo de un grupo de profesores y alumnos que en los últimos años han desarrollado una herramienta adaptada a las necesidades de la enseñanza presencial. Las herramientas a disposición de los docentes han sido elaboradas probablemente por magníficos profesionales de la informática, pero no por los que las han de utilizar en el día a día. Hay plataformas extraordinarias que cubren perfectamente las necesidades de un curso a distancia, pero sólo hay aplicaciones que parcialmente cubren las necesidades de la enseñanza presencial. Algunas sirven para gestionar el libro de notas del profesor, otras para hacer ejercicios tipo test, ....

ANNEO.NET es una aplicación que da respuesta a la mayoría de las necesidades de la enseñanza presencial y semipresencial, facilitando el trabajo tanto de alumnos como de profesores. Podemos destacar dos aspectos fundamentales de ANNEO:

1. Con ANNEO.NET se ha conseguido llevar a cabo la verdadera evaluación continua de los alumnos, que hasta la utilización de esta plataforma era una quimera, puesto que manualmente era imposible hacerlo y con mucha más razón si se considera el elevado número de alumnado que se matricula cada año en primer curso de la mayoría de las carreras universitarias.
2. Con ANNEO.NET se ha optimizado el uso del tiempo de alumnos y profesores. Se ha pasado de tener alumnos/as “copiando de la pizarra” a tener alumnos/as “aprendiendo mientras hacen”. Se ha pasado de tener profesores corrigiendo exámenes a tener profesores creando nuevos materiales.

Dentro de las bondades de ANNEO, destacan experiencias educativas puestas en marcha como la utilización de wikifichas y el efecto que tiene sobre la motivación de los alumnos que éstos participen en su propia evaluación mientras estudian, o la posibilidad de elaborar proyectos en grupo, además de un incremento del rendimiento académico y de los conocimientos prácticos adquiridos y demostrados por el alumnado (comprobado por uno de los miembros de la presente comunicación).

Los profesores que han desarrollado ANNEO.NET han ido recogiendo y dando respuesta a las necesidades de otros docentes y alumnos. Actualmente, se siguen desarrollando nuevas opciones dentro de la plataforma para enriquecerla: desarrollo de juegos didácticos o formularios, así como herramientas que sirvan para facilitar la labor investigadora en ciencias sociales. La investigación es un campo que requiere mucho trabajo, dedicación y esfuerzo y actualmente estamos comenzando a utilizar ANNEO también para la recogida de datos y el volcado de los mismos en amplias bases de datos para su posterior análisis estadístico.

El objetivo es darle a la aplicación una dimensión holística, con la expansión de su uso en cualquier país y en cualquier nivel educativo contemplando desde la Educación Primaria hasta la enseñanza universitaria.

El uso de la plataforma ANNEO en el aula utilizado en 1º de Grado de Trabajo Social en la asignatura de Psicología Básica está dando unos resultados positivos. El alumnado utiliza principalmente su *smartphone* para acceder a la plataforma y allí encuentra tanto el material compartido por el docente como los ejercicios y tareas que debe realizar en ese momento en el aula. Inmediatamente y si la docente así lo decide, recibe su corrección y puede ver sus aciertos y fallos. Este *feedback* inmediato aporta grandes beneficios en el proceso de la enseñanza-aprendizaje de los contenidos de la materia.

### 3. Experiencia *flipped classroom*

El modelo *flipped classroom* (clase invertida) combina distintas herramientas tecnológicas que son muy potentes para satisfacer las demandas de la ley universitaria actual. Combina vídeos con gamificación y admite multitud de recursos tecnológicos que motivan y ayudan al estudiante a ser consciente de su propio aprendizaje; pero todo ello, para que la eficacia sea mayor, debe estar integrado dentro de una plataforma donde el alumnado pueda seguir su recorrido curricular. Para ello, contamos con ANNEO.

En ANNEO, el profesor puede seguir online la trayectoria de los alumnos en el mismo momento en el que ellos están realizando cualquier actividad o ejercicio, puede comunicarse con ellos y ofrecerles material educativo relevante. Además, el alumnado puede crear y compartir material con los compañeros y/o con el profesor (utilizando una herramienta integrada en ANNEO denominada wikipextos) y realizar material de estudio elaborando preguntas (utilizando lo que en ANNEO se denomina wikifichas) con distinto formato (tipo test, tipo relacionar, tipo rellenar huecos, ...). Las wikifichas suponen un método de estudio colaborativo mediante *flash cards* que los alumnos elaboran on-line, que les permite estudiar de forma amena mediante un algoritmo de repasos muy elaborado, que pueden ser corregidas por la docente y que sirve como sistema de autoevaluación para cada alumno y de evaluación para la docente.

Además, el estudiante puede seguir su propio proceso de aprendizaje consultando el apartado denominado “Notas”, donde quedan almacenadas las calificaciones que va obteniendo. Las bondades de ANNEO son muchas y facilita enormemente el trabajo diario del docente.

ANNEO facilita enormemente la implementación de la metodología *flipped classroom* en el aula. Aun contando con más de 70 alumnos en las clases de teoría, se pueden organizar actividades *flipped* utilizando herramientas TIC y la plataforma ANNEO como eje central alrededor del cual se mueve la organización de la clase. El procedimiento que hemos seguido este curso ha sido el siguiente: en primer lugar, el alumnado debe conocer cómo actuar en este tipo de metodología. Por eso, se han utilizado las primeras clases para explicar qué es el *flipped classroom*, cómo utilizar ANNEO, que conozcan su clave de acceso y contraseña, y qué otras herramientas TIC son necesarias conocer y controlar. A continuación, se ha dividido la clase de teoría (gran grupo) en grupos entre 9 y 11 alumnos y se han organizado entre ellos para realizar los retos correspondientes a cada tema propuestos por la profesora. Previamente a la realización del reto en el aula, el alumnado ha tenido que visionar vídeos contestando a preguntas incrustadas en ellos, analizar los vídeos utilizando fichas modelo Cornell, adaptadas con preguntas de carácter metacognitivo, por la docente y realizar lecturas sobre contenidos del tema (colgadas en ANNEO). Cuando llegan a clase realizan una evaluación inicial (también colgada en ANNEO) sobre los contenidos del vídeo y la lectura de documentos y a continuación, se agrupan para dar solución al reto propuesto. Una vez realizado el reto, deben subir la solución a ANNEO y realizar breves exposiciones en el aula de lo trabajado, ante sus compañeros. Además, en cada tema, siete alumnos/as elegidos al azar por la docente, deben realizar una wikificha, que será motivo de estudio y puede ser seleccionada (una vez corregida por la profesora) para formar parte del examen de la materia.

También utilizamos ANNEO en las clases prácticas. En este caso, los alumnos están divididos en pequeños grupos. Con anterioridad a la clase, pueden conocer el contenido de la práctica a realizar ya que la información (Guía didáctica de la práctica) la tienen colgada en ANNEO y en clase, se agrupan por subgrupos, realizan la actividad práctica y realizan la evaluación de la misma en ANNEO. Cuando el último alumno ha terminado, la profesora pulsa el botón de “corregir” e

## Título de la comunicación

inmediatamente, todos y cada uno de los alumnos puede consultar su calificación, así como ver el ejercicio corregido. Darse cuenta de dónde han fallado tiene un valor sumamente importante para el aprendizaje. Además, tienen la posibilidad de repetir el ejercicio cuantas veces quieran, con el propósito de estudiar para el examen, por ejemplo.

Todas las actividades realizadas en ANNEO pueden realizarse desde soporte *smartphone* o soporte ordenador, siempre y cuando se disponga de conexión a internet. Actualmente, éste es el mayor problema con el que nos encontramos en clase: la conexión wifi no funciona bien y el alumnado debe estar utilizando sus dispositivos móviles por lo que, en muchas ocasiones, o no tienen disponibilidad de datos móviles (dependiendo de la fecha del mes en la que nos encontremos) o intentan engancharse a la wifi, pero ésta se cae con mucha facilidad.)

A pesar de las dificultades de conexión con las que nos encontramos, la utilización de la plataforma facilita enormemente el trabajo del docente, así como organiza y planifica el trabajo del alumnado. Con estas innovaciones hemos conseguido convertir a unos alumnos pasivo-oyentes en alumnos activo-participantes.



Imagen 1. Alumnos trabajando en clase de prácticas con ANNEO.NET.

## Referencias

Jiménez, V., Llopis, C., Calaforra, P.J.; Almagro, P.J.; Alvarado, J.M. & Puente, A. (2016). Utilización de códigos QR para la evaluación continua en educación superior. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 5. 65-85

Losada, V. (2016). *El 65% de los profesores todavía no usan la tecnología a diario en sus clases*. Recuperado de <http://www.tuexperto.com/2016/04/27/la-mitad-de-los-profesores-pide-formacion-para-integrar-la-tecnologia-en-las-aulas/>

Pastor, A. (2016). Optimización de la evaluación integral del alumnado: la ofimática al rescate. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 5. 37-64

Prensky, M. (2001). Nativos digitales, inmigrantes digitales. *On the horizon*. MCB. University Press, 9 (6).

# Zaragoza Lingüística o cómo divulgar la ciencia del lenguaje a través de la innovación docente\*

Antonio Sarasa, María del Carmen Horno, Iraide Ibarretxe

## Resumen

En este artículo se presentan algunos de los resultados de los proyectos de innovación educativa realizados en los últimos 4 años por un equipo interdisciplinar de profesores del área de Lingüística General de la Universidad de Zaragoza y del departamento de Sistemas Informáticos y Computación de la Universidad Complutense de Madrid. Los objetivos de estos proyectos de innovación se han centrado en complementar la formación académica de los estudiantes de los grados de Filología, Estudios Clásicos, Lenguas Modernas y Periodismo con respecto al área de Lingüística General en el ámbito de la Lingüística, es decir, el estudio del lenguaje y las lenguas.

## 1. Introducción

A lo largo de la última década, el equipo docente del área de Lingüística General de la Universidad de Zaragoza ha podido comprobar la dificultad para asentar muchos de los conceptos explicados en las clases de las asignaturas del área de Lingüística en las diversas titulaciones en las que se imparten, debido a diversos factores tales como la reducción del número de créditos o la eliminación de algunas asignaturas. Por esta razón, el equipo docente del área tuvo la iniciativa de utilizar su seminario permanente de divulgación de la ciencia del lenguaje denominado Zaragoza Lingüística como complemento formativo para sus estudiantes. De este modo, se creaban sinergias entre la actividad divulgativa del grupo y su actividad docente. Desde entonces, aunque la asistencia al mismo para los estudiantes no es obligatoria en todas las asignaturas, sí tiene siempre un reflejo positivo sobre sus calificaciones.

El seminario Zaragoza Lingüística se celebra de manera mensual durante el curso académico desde enero del 2009. En él, investigadores nacionales e internacionales de primer orden ofrecen charlas y talleres sobre temas relacionados con la Lingüística. Con el propósito inicial de difundir en la sociedad en general los resultados de la investigación desarrollada en lingüística, la asistencia al seminario es libre y gratuita, salvo los talleres especializados en los que se paga una matrícula simbólica (alrededor de 15 euros, con subvención para los estudiantes). La audiencia del seminario no ha dejado de aumentar a lo largo de los años, hasta el punto de que se han tenido que trasladar las charlas de su ubicación inicial (que tenía un aforo limitado a unas 50 personas) al Aula Magna de la Facultad de Filosofía y Letras con capacidad para 220 personas.

---

\* Además de los proyectos de innovación docente a los que nos referimos en el presente trabajo, el seminario se ha beneficiado de la subvención del Vicerrectorado de Cultura y Política Social de la Universidad de Zaragoza, de los presupuestos del grupo de investigación consolidado Psylex de la Diputación General de Aragón (H-32) (al que pertenecen casi todos los miembros docentes del área), del proyecto de investigación MovEs del Ministerio de Ciencia e Innovación (FFI2010-14903, FFI2013-45553-C3-1-P) y del Departamento de Lingüística General e Hispánica de la Universidad de Zaragoza. Además, la Facultad de Filosofía y Letras cede gratuitamente sus espacios a este seminario. Agradecemos desde aquí a todos ellos su colaboración, pues sin su ayuda no sería posible llevarlo a cabo.

## Zaragoza Lingüística o cómo divulgar la ciencia del lenguaje a través de la innovación docente

Además de las propias actividades presenciales y como resultado de la actividad propia del seminario, se han ido generando un conjunto de materiales con utilidad didáctica tales como videos de los seminarios, documentación generada por los ponentes, entradas con comentarios en un blog asociado al seminario, etc. De esta manera, en un momento dado se planteó la necesidad de explotar de una forma organizada y ordenada estos materiales con una finalidad docente y divulgativa. Para ello se pensó que la mejor forma de resolver esta necesidad era a través de los proyectos de innovación que el Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza convoca anualmente. En la sección 2 se describe porqué y con qué finalidad se han realizado los proyectos de innovación docente. En la sección 3 se describen los proyectos de innovación docente más importantes que se han llevado a cabo y los resultados obtenidos. A continuación, en la sección 4 se plantean un conjunto de líneas de trabajo futuro y unas conclusiones.

### **2. La innovación docente como mecanismo de divulgación**

Las diferentes ediciones del seminario Zaragoza Lingüística desde que iniciara su andadura en 2009 han generado como resultado innumerables recursos de diverso tipo tales como videos de las lecciones impartidas en los seminarios o de los talleres especializados, encuestas realizadas a los estudiantes, entradas en un blog que está asociado al seminario, documentos generados por los ponentes invitados, libros recopilatorios de los contenidos impartidos en los seminarios (Horno Chéliz, Ibarretxe-Antuñano y Mendivil Giró 2016), etc. La riqueza de estos contenidos y su potencial para ser empleados como recursos educativos en las clases es indudable. Sin embargo, la principal dificultad que presentan estos materiales físicos para su explotación es que no han sido pensados para ser usados como recursos educativos y requieren de ciertas adaptaciones y servicios que faciliten su utilización en las clases. Estas necesidades son tales como la disponibilidad de un mecanismo que facilite el acceso y la recuperación de los contenidos, la posibilidad de contar con los recursos en un formato estándar para ser utilizado como recurso educativo o la creación de una herramienta que ayude a la gestión de los estudiantes que participan en los seminarios.

Dada las características y la naturaleza de las necesidades planteadas, se pensó que la mejora forma de resolverlas sería a través de la realización de proyectos de innovación educativa en los que se buscaran soluciones basadas en el uso de las nuevas tecnologías para aprovechar el material físico y crear, a partir del mismo, material digital educativo con el objetivo de ser utilizado en las clases presenciales. Con este propósito se han llevado a cabo 4 proyectos de innovación educativa financiados por la Universidad de Zaragoza en los que han colaborado los docentes del área de Lingüística de la Universidad de Zaragoza y docentes del grupo de investigación ILSA de la Facultad de Informática de la UCM. En cada uno de los proyectos de innovación se ha tratado de solucionar alguna de las necesidades planteadas mediante alguna solución informática.

### **3. Los proyectos de innovación docente**

Hasta el momento se han llevado a cabo 4 proyectos de innovación educativa con el objetivo general antes mencionado de usar las nuevas tecnologías para obtener materiales educativos digitales a partir de los materiales físicos generados en las actividades del seminario. Los proyectos llevados a cabo fueron: PIIDUZ\_15\_021, PIIDUZ\_14\_245, PESUZ 12\_172, PESUZ\_11\_3\_179.

## Zaragoza Lingüística o cómo divulgar la ciencia del lenguaje a través de la innovación docente

Los principales resultados que se han obtenido han sido los siguientes:

- Creación de una taxonomía propia para la clasificación y etiquetado de recursos educativos del área de Lingüística General. Con la ayuda del equipo docente del área de Lingüística General se creó una taxonomía específica para clasificar y etiquetar recursos educativos de esta área de conocimiento. A continuación, la taxonomía fue traducida a un documento en formato IMS VDEX (Sarasa *et al.* 2008) con el objetivo de que pudiera ser utilizada desde herramientas de generación de contenidos digitales educativos.
- Creación de un conjunto de materiales educativos digitales clasificados utilizando la taxonomía creada. Muchos de los recursos en papel que se disponían de los seminarios fueron digitalizados, y a partir del material digitalizado, se procedió a crear un número importante de objetos SCORM 2004 etiquetados con LOM-ES (LOM-ES 2008) y clasificados utilizando la taxonomía de lingüística creada. Para ello se utilizó Agrega-Offline, una herramienta que implementa un editor de objetos SCORM 2004 con etiquetado LOM-ES que permite configurar las taxonomías de clasificación utilizadas. De esta forma, se configuró Agrega-Offline para que utilizara para clasificar la taxonomía creada.
- Creación de un repositorio de archivos multimedia digitales denominado “Zaragoza Lingüística a la Carta” para ser utilizado por la comunidad universitaria en general. Este repositorio se encuentra disponible actualmente en el blog que está asociado al seminario de Zaragoza Lingüística (<https://zaragozalinguistica.wordpress.com/>). El repositorio almacena videos creados a partir de las ponencias impartidas en el seminario y en los talleres, entradas sobre los contenidos de los seminarios realizadas por profesores del área o especialistas, objetos de aprendizaje en formato SCORM 2004.
- Definición de un plan estratégico de uso de los materiales generados en el contexto de las asignaturas de Lingüística General en las que imparte el equipo docente. En este sentido, se han utilizado los materiales del repositorio en el proceso de evaluación de la asignatura “Lingüística General y Comparada” del primer curso del Grado de Lenguas Modernas, la asignatura de “Lenguaje y Comunicación” y las asignaturas de “Lingüística General I y II” del tercer/cuarto y primer curso respectivamente del Grado de Filología Hispánica. Los alumnos debían realizar una reseña de un video multimedia que hubieran elegido. En el caso de las dos primeras asignaturas, la elección era libre y formaba parte obligatoria de la evaluación y en el caso de las dos segundas, la elección no era libre y sustituía a la asistencia a la charla de Zaragoza Lingüística correspondiente al mes.
- Análisis de los datos de uso de los materiales con el objetivo de conocer el alcance y la acogida de los mismos. A modo de ejemplo, se van a considerar los datos a fecha de 12 de marzo de 2017. Existen charlas que han alcanzado cifras record como la de “Todo lo que un filólogo no sabe que sabe hacer (Elena Álvarez)” con casi 20.000 descargas (exactamente, 19.982). Otras como la de “Enseñar gramática de ELE desde la perspectiva cognitiva (Alejandro Castañeda)” que van camino de las 6000 (exactamente, 5.876). La mayoría se encuentran en un ratio de entre 1.600 y 1.000 descargas (por ejemplo, “Las emociones y sus nombres. Un estudio interdisciplinar (Cristina Soriano)” con 1.528 descargas, “La traducción audiovisual y sus retos: subtitulando culturas (Carlos de Pablos)” con 1.502 descargas, o “¿Por qué nos hacen gracia los chistes? Un estudio pragmático del humor verbal (Manuel Leonetti)” con 1.116 descargas).

## Zaragoza Lingüística o cómo divulgar la ciencia del lenguaje a través de la innovación docente

Una tendencia que se ha descubierto es que charlas que acaban de ser accesibles ya cuentan con unas cifras que superan con creces a los posibles asistentes “físicos” de Zaragoza Lingüística. Por ejemplo, si se consideran las dos últimas charlas del año 2016, que forman parte de los nuevos materiales multimedia añadidos a través de este proyecto de innovación: la charla “Filólogo 2.0: nuevas maneras de emprender (Juan Romeu y José Manuel Serrano) y la charla “Metáforas de la esquizofrenia” (Salvador Climent) tienen 311 y 156 descargas respectivamente. Aunque son números bajos con respecto a otros videos, son sin embargo muy buenos teniendo en cuenta que cuando se tomaron estos datos hacía muy poco tiempo que estaban online.

- Creación de objetos SCORM 2004 complejos. Otro hito del proceso ha sido crear objetos de aprendizaje estandarizados que pudieran ser utilizados en los principales LMS tales como Moodle o Blackboard. Así, por ejemplo, se ha construido un objeto SCORM 2004 con videos seleccionados del repositorio de Zaragoza Lingüística a la carta. El objeto se ha estructurado en 6 unidades, donde cada unidad consta de un enlace a un video del repositorio, una página que indica cómo hacer una reseña del video una vez visionado y una página que incluye un enlace a una encuesta que se encuentra en Google Drive. El objeto fue construido utilizando la herramienta eXelearning.
- Mejora de la motivación de los estudiantes. Se han realizado encuestas de satisfacción entre los estudiantes participantes. El análisis de las encuestas ha demostrado que el impacto de las actividades llevadas a cabo es importante, mostrando un aumento de la motivación con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos matriculados en estas asignaturas. El hecho de que algunos de los contenidos relacionados con el temario sean multimedia y estén accesibles en las plataformas Moodle de estas asignaturas hace que mejore este proceso de aprendizaje tanto presencial como a distancia. Además, las conferencias están ofrecidas por especialistas de reconocido prestigio internacional que han abierto una perspectiva diferente y más completa de los ámbitos en los que se estudia y trabaja con el lenguaje y las lenguas.

### 4. Conclusiones y trabajo futuro

La principal línea de trabajo a corto plazo es el actual proyecto de innovación educativa que ha sido concedido en la última convocatoria del año 2016 (PIIDUZ\_16\_029). Entre sus objetivos se van a introducir los cambios necesarios en el repositorio de “Zaragoza Lingüística a la Carta” de manera que sus contenidos sean accesibles de una forma mucho más rápida, fácil y universal. Además, se pretende mejorar el acceso y recuperación de los materiales educativos digitales, insertando tecnología de la web semántica tales como datos enlazados y metainformación en formato RDF. Por último, se pretende continuar con el proceso de creación de objetos de aprendizaje SCORM 2004 a partir de los materiales que se encuentran en el repositorio.

En cuanto a proyectos a medio plazo, creemos fundamental la creación de una herramienta para gestión de los estudiantes participantes. Un problema fundamental que se plantea en el uso docente del seminario es la gestión de los participantes, dado que se hace de manera manual y con la colaboración de los alumnos. Los certificados de asistencia son realizados por los profesores y el reconocimiento de créditos también es realizado por ellos, previa petición de los estudiantes. Estos deben controlar manualmente el número de veces que han asistido a los seminarios, de manera que cuando llegan al número establecido por el equipo docente, entonces pueden solicitar el

## Zaragoza Lingüística o cómo divulgar la ciencia del lenguaje a través de la innovación docente

reconocimiento. Así mismo, las encuestas que se realizan a los estudiantes para saber la opinión que tienen sobre el seminario y los contenidos presentados también se llevan a cabo, por lo general, de manera manual. Para facilitar esos trámites, se considera necesario a medio plazo implementar una aplicación web-móvil mediante la cual los estudiantes puedan bajarse una app a su teléfono móvil. En ella, podrán estar informados de todos los seminarios y talleres que se van a llevar a cabo, inscribirse en un seminario o taller o bien darse de baja, llevar el control del número de veces que han asistido a los seminarios, realizar encuestas de satisfacción sobre los seminarios en los que han participado y volcar esa información a una base de datos dónde explotarla. Esta app, como se ve, podría facilitar en gran medida las labores ahora manuales de los profesores y, además, podría ser una ayuda imprescindible para realizar otras acciones como mantener informado al estudiante sobre cualquier cambio que se haya producido en la realización de una actividad.

Para finalizar, podemos concluir con las siguientes conclusiones generales:

- El uso de las nuevas tecnologías ha permitido explotar un conjunto de recursos físicos con una gran riqueza desde el punto de vista de los contenidos.
- Los proyectos de innovación educativa han servido de un instrumento esencial para poner en marcha este proceso de creación de contenidos digitales educativos.
- Los resultados de los proyectos de innovación educativa han generado como resultado varias herramientas básicas para la explotación de los recursos digitales educativos. Concretamente, una taxonomía para la clasificación de objetos de aprendizaje del área de Lingüística general, una aplicación para la gestión de los estudiantes que participan en las actividades del seminario y un repositorio de material multimedia denominado “Zaragoza Lingüística a la Carta”.
- La utilización de estos recursos digitales, como el repositorio de “Zaragoza Lingüística a la Carta” no solo ha incrementado la motivación y el interés del alumnado en temas relacionados con la lingüística, sino que además ha facilitado la creación de sinergias entre la actividad investigadora y la actividad docente (además de la actividad divulgativa general) del equipo de profesores involucrados en estos proyectos de innovación docente.

### Referencias

1. Horno Chéliz, M<sup>a</sup> C., I. Ibarretxe-Antuñano y J. L. Mendivil Giró (2016). *Panorama actual de la ciencia del lenguaje. Primer sexenio de Zaragoza Lingüística*. KLC 5. Zaragoza: PUZ.
2. LOM-ES V1.0 (<http://educalab.es/recursos/lom-es>)
3. PIIDUZ\_15\_021 "Lingüística para todos II: “Zaragoza Lingüística a la Carta” El repositorio de archivos multimedia sobre el lenguaje y las lenguas"
4. PIIDUZ\_14\_245 "Lingüística para todos: repositorio de archivos multimedia sobre el lenguaje y las lenguas"
5. PESUZ 12\_172 “Repositorio General de Objetos de Aprendizaje estandarizados y etiquetados para el área de Lingüística General”
6. PESUZ\_11\_3\_179 “Creación de objetos de aprendizaje estandarizados y etiquetados para el área de Lingüística General
7. Sarasa, A., Canabal, J. M., Sacristán, J. C., & Jiménez, R. (2008). Uso de IMS VDEX en Agrega. En *X Simposio Internacional de Informática Educativa SIIIE 2008* (119–124). Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2874769>PIIDUZ\_16\_029, “Lingüística para todos III: Expandiendo “Zaragoza Lingüística a la Carta”.

## Usos del Campus Virtual

# Aplicando técnicas inspiradas en MOOCs en una asignatura de introducción a la programación

Carlos Gregorio Rodríguez – Facultad de Matemáticas ([cgr@ucm.es](mailto:cgr@ucm.es))

Adrián Riesco – Facultad de Informática ([ariesco@ucm.es](mailto:ariesco@ucm.es))

## Resumen

La educación en línea, y en particular los Cursos masivos abiertos y en línea (MOOC por sus siglas en inglés) han contribuido durante los últimos años a popularizar ciertas metodologías docentes, como la revisión por pares, la corrección automática, la auto-evaluación o los cursos “a tu propio ritmo”, que no han llegado en general a la docencia tradicional.

En esta comunicación describimos nuestra experiencia usando técnicas basadas en MOOCs en una asignatura de introducción a la programación. En primer lugar explicaremos qué herramientas hemos desarrollado y cómo las hemos integrado en Moodle. A continuación presentaremos los resultados obtenidos durante los dos últimos años y reflexionaremos sobre las lecciones aprendidas para decidir qué herramientas usar en los próximos cursos.

## 1. Introducción

El uso de dispositivos móviles como los *smartphones*, que permiten estar conectado a Internet en todo momento y lugar, está cambiando la manera en la que la gente interactúa, transformando todos los aspectos de la sociedad, y en particular la educación. Esta transformación debería ir acompañada de una transformación de las técnicas de enseñanza, que no deben solo adaptarse sino aprovecharse de la tecnología para mejorar y enriquecer la experiencia de los estudiantes.

Siguiendo estas ideas, nuevos modelos educativos han surgido durante los últimos años. Entre ellos, es especialmente interesante el caso de los “Cursos abiertos y masivos en línea” (MOOC por sus siglas en inglés), cursos que han ganado en popularidad en los últimos años [Kaplan y Haenlein, 2016]. Para resolver los problemas de los MOOCs, en particular su gran número de estudiantes, algunas metodologías, no necesariamente nuevas, se han actualizado y popularizado. Entre ellas, son relevantes para esta presentación la evaluación por pares [Clarke et al., 2014, Kulkarni et al, 2013], la corrección automática [Insa y Silva, 2015], la auto-evaluación [Kulkarni et al, 2013] y los cursos “a tu propio ritmo” [Gill y Hollen, 2006].

Tras una investigación realizada en el marco de un Proyecto de Innovación Educativa, identificamos una serie de problemas en la asignatura de Informática (introducción a la programación) impartida en la Facultad de Matemáticas y decidimos que podría ser beneficioso adaptar algunas de estas técnicas en la asignatura y estudiar los resultados obtenidos. En la siguiente sección presentaremos el marco de ejecución del estudio, mientras que en la sección 3 presentamos brevemente cómo se ha implementado. En la sección 4 mostramos algunos de los resultados. Por último, en la sección 5 presentamos nuestras conclusiones.

Grado	Grupo				
	A	B	C	D	E
Ingeniería Matemática (88)	18	16	14	27	13
Matemáticas (189)	41	42	38	37	31
Matemáticas y Estadística (61)	8	12	14	8	19
<b>Total Grados (338)</b>	67	70	66	72	63
Profesores / Ayudantes	1 / 3	1 / 3	2 / 4	1 / 4	2 / 4

Tabla 1. Distribución de estudiantes y profesores en el curso 2014/15.

## 2. Marco y objetivos

Las herramientas que presentaremos a continuación se han utilizado en la asignatura Informática, impartida para todos los grados de la Facultad de Matemáticas. Es una asignatura anual de 9 créditos que se divide en una hora de teoría, una hora de prácticas de laboratorio y una hora de problemas en aula por semana. El lenguaje de programación usado es Python y el método de evaluación se divide en exámenes (50%), prácticas (40%) y participación en clase (10%). Los estudiantes se dividen en cinco grupos, cuatro de mañana (A-D) y uno de tarde (E), con una distribución similar de estudiantes de cada grado, como se muestra en la tabla 1 para el curso 2014/15. Durante los dos años del estudio cada grupo se dividía a su vez en tres subgrupos para las clases de laboratorio y problemas, uno de ellos impartido por el profesor responsable de la asignatura y los otros dos impartidos por ayudantes. Asimismo, tanto el profesor de teoría como los ayudantes pueden cambiar según el cuatrimestre, como se muestra en la tabla. Por ello, con anterioridad a nuestro estudio la asignatura estaba ya fuertemente coordinada y todos los grupos realizan, además del mismo examen, las mismas prácticas y las mismas hojas de ejercicios.

La asignatura de introducción a la programación en la Facultad de Matemáticas presenta una serie de dificultades propias. Por un lado, los estudiantes ven la asignatura como “ajena” a la carrera, lo que deriva en una actitud pasiva que les impide adquirir habilidades más allá del nivel de recordad o comprender en la taxonomía de Bloom [Bloom et al, 1956]. Además, las grandes diferencias entre los conocimientos previos de los estudiantes de los distintos grados hacen que el ritmo de las clases sea muy lento para algunos y muy rápido para otros. Por parte de los profesores, hemos comprobado que la corrección de prácticas resulta una tarea que consume mucho tiempo que podría ser aprovechado más provechosamente en otras actividades, ya que en muchas ocasiones las prácticas contienen errores básicos que, si hubiesen sido detectados en etapas más tempranas, habrían servido como retroalimentación a los alumnos pero que en esta fase solo sirve, en el mejor de los casos, para futuros trabajos. Por último, la participación de un alto número de profesores y ayudantes hace que sea altamente probable que algunas evaluaciones se desvíen.

Para solucionar estos problemas, nuestro curso integra:

- **Corrección automática.** La corrección automática nos permite dar a los estudiantes información de manera inmediata, a la vez que permitimos a los profesores centrarse en aspectos más importantes de la asignatura.

## Aplicando técnicas inspiradas en MOOCs en introducción a la programación

- **Revisión por pares.** Nuestra intención es que los estudiantes lean más código y se enfrenten al código de sus compañeros, para que se vean obligados a entender otras ideas y refuercen su espíritu crítico.
- **Contenidos “a tu ritmo”.** Pretendemos con este tipo de curso que los alumnos sean conscientes de su progreso, sin agobiarse si en algún momento van más retrasado pero sin desmotivarse si el curso “se les queda corto”.

Para analizar la adecuación de las técnicas aquí descritas nos centramos en los cuatro grupos de mañana, descartando el grupo de tarde porque habitualmente concentra a los repetidores y podría arrojar resultados contradictorios. Entre los grupos de mañana, usamos el grupo D como grupo de control y aplicamos las metodologías en los grupos A – C. Antes de comenzar el estudio los estudiantes de los grupos A – D rellenaron una encuesta en la que indicaban sus conocimientos previos. Asimismo, al acabar cada uno de los cuatrimestres los cuatro grupos rellenaron cuestionarios sobre el curso; además, los cuestionarios de los grupos A – C incluían preguntas sobre las herramientas introducidas en el curso.

### 3. Implementación

Dado que la Universidad Complutense proporciona un Campus Virtual que soporta Moodle, decidimos que la manera más sencilla de introducir nuestras herramientas en la asignatura sería integrándolas en Moodle, plataforma en la que los estudiantes ya tienen experiencia. Sin embargo, algunas de las actividades requerían que ciertos complementos de Moodle se modificasen, y por ello usamos una versión de Moodle propia instalada en uno de nuestros servidores (<https://wild.mat.ucm.es/moodle/>). Dado que la evaluación de la actividad que requiere de esta modificación ha sido positiva durante los últimos años sería interesante su implantación futura en el Campus Virtual de la universidad. La implementación de las herramientas ha sido como sigue:

- **Corrección automática.** Para la corrección automática hemos usado el juez *online* FLOP (Llana et al, 2014), que nos permite definir un conjunto de casos de test que deben pasar las prácticas de los alumnos para considerar que la implementación funciona (aunque puede no cumplir otros requisitos no funcionales). Dado que la versión de FLOP que empezamos a usar daba una información muy limitada cuando un caso fallaba, durante el primer curso mejoramos la herramienta para que funcionase con más tipos de datos (e.g. imágenes) y diese información más precisa. Además, usamos también Pylint (para puntuar automáticamente el estilo del código).
- **Corrección por pares.** La versión actual de Moodle proporciona un módulo *workshop* que permite evaluación por pares y diversas configuraciones para la evaluación final combinando las notas de los pares y los profesores. Sin embargo, nosotros estábamos interesados en combinar la evaluación por pares con la corrección automática, por lo que integramos el *workshop* con información externa (en nuestro caso FLOP y Pylint) y creamos el módulo *workprog*. De esta manera, la nota final de la evaluación por pares se calcula combinando las notas de la evaluación, de FLOP y de Pylint. Como detalle adicional, la nota de la evaluación por pares se obtiene comparando la nota dada por el profesor y el alumno en cada práctica. Es

## Aplicando técnicas inspiradas en MOOCs en introducción a la programación

decir, la nota será mayor cuanto más parecidas sean ambas notas. De esta manera forzamos a los estudiantes a esforzarse en su valoración a la vez que evitamos trampas en las notas.

- **Contenidos “a tu ritmo”.** Para desarrollar este tipo de contenidos hemos usado las restricciones de acceso de Moodle, que permite fijar fechas y precondiciones necesarias para acceder a cada actividad. De esta manera, el material se va desplegando a distinto ritmo para cada alumno, a la vez que podemos mostrar distinto contenido según las actividades complementarias que visite.

### 4. Resultados

Usando las encuestas, la información contenida en el campus y las notas finales hemos analizado el éxito de la propuesta. A continuación presentamos un resumen de los resultados:

- Las prácticas funcionan mucho mejor cuando se proporciona corrección automática. El número de prácticas del grupo de control que pasaban todos los tests es inferior al 1% (en particular, la mayoría no pasaba ninguno), frente al 50% del resto de grupos. Obviamente, estos resultados afectan directamente a la nota, ya que las prácticas son el 40% de la nota final de la asignatura.
- La opinión de los estudiantes de la corrección automática es mayoritariamente positiva o muy positiva. En particular, en el segundo año (una vez habíamos extendido FLOP para proporcionar más información) alrededor del 60% de los estudiantes puntuaba FLOP con 3 o 4 puntos (sobre 4).
- La opinión de los estudiantes de la evaluación por pares es negativa, y además opinan que no ayuda a alcanzar los objetivos de la asignatura. En particular, alrededor del 40% de estudiantes puntuaba la evaluación por pares con 0 puntos (sobre 4).
- En efecto, la evaluación por pares no guarda relación con la nota final de la asignatura.

### 5. Resultados

Durante los dos años en los que hemos usado las actividades expuestas en esta comunicación (este curso está en desarrollo el tercer año) hemos visto que las técnicas introducidas producen varias ventajas: los alumnos tienen retroalimentación inmediata, lo que mejora mucho la cantidad de prácticas correctas (desde el punto de vista de la funcionalidad) entregadas; esta mejora ayuda también al profesor, que puede centrarse en otros aspectos de las prácticas; y la corrección automática gusta en general a los estudiantes, aunque durante el curso la exactitud de FLOP produce frustración en casos particulares. Sin embargo, también conlleva una gran cantidad de trabajo: para que la evaluación por pares puede llevarse a cabo satisfactoriamente es necesario tener una rúbrica fácil de seguir, que debe prepararse de antemano para todas las prácticas; esta rúbrica debe cambiar en cada práctica según los aspectos que más nos interese valorar; la corrección automática requiere la definición de casos de test exhaustivos que cubran todos los casos interesantes de la aplicación; en cuanto a los contenidos personalizados, son fácilmente reutilizables para cursos posteriores (en general es suficiente con modificar las fechas) pero requieren de mucho trabajo previo, ya que es necesario conocer el grafo de dependencias entre actividades e implementarla adecuadamente.

## Aplicando técnicas inspiradas en MOOCs en introducción a la programación

El punto más negativo del trabajo seguramente sea la poca satisfacción de los alumnos con la evaluación por pares y la poca relación entre la evaluación por pares y la nota. A pesar de los numerosos trabajos que muestra que estas prácticas son adecuadas, en nuestro caso no ha tenido impacto. Durante los próximos cursos pretendemos estudiar qué fallos hemos cometido en este aspecto y cómo solucionarlos.

### Referencias

Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. y Krathwohl, D. R. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I, Cognitive domain. David MacKay Company.

Clarke, D., Clear, T., Fislser, K., Hauswirth, M., Krishnamurthi, S., Politz, J. G., Tirronen, V. y Wrigstad, T. (2014). In-flow peer review. Actas del Working Group Reports of the 2014 on Innovation & Technology in Computer Science Education Conference, ITiCSE-WGR 2014, páginas 59 – 79. ACM.

Gill, T. G. y Hollen, C. F. (2006). A self-paced introductory programming course. *Journal of Information Technology Education*, 5(1):95-105.

Insa, D. y Silva, J. (2015). Semi-automatic assessment of unrestrained Java code: A library, a DSL, and a workbench to assess exams and exercises. Actas del 2015 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE 2015, páginas 39-44. ACM.

Kaplan, A.M. y Haenlein, M. (2016). Higher education and the digital revolution: About MOOCs, SPOCs, social media, and the cookie monster. *Business Horizons*, 59(4):441 – 450.

Kulkarni, C., Wei, K. P., Le, H., Chia, D., Papadopoulos, K., Cheng, J., Koller, D. Y Klemmer, S.R. (2013). Peer and self assessment in massive online clases. *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, 20(6):33:1-33:31.

Llana, L., Martin-Martin, E., Pareja-Flores, C. y Velázquez-Iturbide, J. Á. (2014). FLOP: A user-friendly system for automated program assessment. *J. UCS*, 20(9):1304-1326.

# Big data en educación: tipologías de los estudiantes a partir del estudio de su actividad en Moodle

Adolfo Hernández Estrada  
María Vela Pérez  
Gregorio Tirado Domínguez  
María Elena Martínez Rodríguez  
Juan Luis Peñaloza Figueroa

Departamento de Estadística e Investigación Operativa II (Métodos de Decisión). Universidad Complutense de Madrid

## Resumen

El análisis de los datos procedentes de las interacciones en el escenario educativo, recogidos desde la plataforma Moodle, puede definirnos una clasificación de modelos de estudiantes que impliquen la mejora de los procesos de enseñanza.

En nuestro entorno particular, la plataforma virtual Moodle nos facilita un entorno dinámico para utilizarlo como innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje e incorporarlo a nuestras prácticas de investigación-acción. Este hecho se justifica en el aporte de una gran cantidad de información procedente de distintas fuentes que pueden suministrar datos que analizados de forma conveniente lleguen a definir modelos de actuación que ayuden tanto al profesor en ejercicio como al profesor novel que se incorpora al departamento. Además, el análisis detallado de esta información puede ayudarnos en el estudio de una posible relación entre distintos indicadores de uso de estas plataformas y los resultados del rendimiento de los estudiantes, tanto los generados a lo largo del proceso de aprendizaje como los que procedan de una evaluación sumativa. Por el tipo de información recogida a través de la plataforma Moodle, el problema presenta todas las características asociadas a lo que en los últimos años ha dado en denominarse “Big Data”.

En resumen, se aporta la construcción de un modelo de análisis de los datos que facilita la plataforma Moodle, desde las distintas interacciones entre el docente, el estudiante y la materia desarrollada, de forma que esta información pueda transformarse en conocimiento y su comprensión pueda ayudar a la mejora de la práctica docente. En particular, se aborda la aplicación de estos modelos a la mejora de las estrategias de aprendizaje de los alumnos según su tipología.

## 1. Introducción

Los planteamientos actuales en el entorno universitario, teniendo en cuenta la incorporación de tecnologías, construyen un escenario donde los datos procedentes de las interacciones dentro del triángulo didáctico, saber-profesor-alumno (Houssaye, 1988) han aumentado considerablemente tanto en número como en posibilidades, y requieren una intervención por parte de los docentes que puedan incorporarlos a la mejora de su práctica docente y por lo tanto, al incremento de resultados favorables en el aprendizaje significativo de los estudiantes para su incorporación al mercado laboral.

## Big data en educación: tipologías de los estudiantes a partir del estudio de su actividad en Moodle

En concreto, la plataforma virtual Moodle, utilizada de manera adecuada, proporciona datos de cada una de las conexiones efectuadas por cada uno de los usuarios (tanto estudiantes como profesor). Puede clasificarse este tipo de problemas en lo que se ha dado en llamar “Learning Analytics”, un caso particular de un problema más general conocido como “Big Data” (Mayer-Schoönberger y Cukier 2013). Analizando la literatura previa en este campo, observamos una carencia en la investigación en la universidad española, que desde la modalidad presencial ha incorporado el uso de estas plataformas digitales, que mida el impacto que puede tener el uso de estas plataformas en el rendimiento y la motivación por el aprendizaje de los estudiantes. Por lo tanto, se pretende aportar el análisis y construcción de un modelo particular (en principio desde un grupo concreto de una de las facultades que forman parte de la Universidad Complutense de Madrid), pero que sea la semilla de un proyecto más ambicioso donde de manera general se incorporen indicadores que puedan definirnos patrones que expliquen los procesos de aprendizaje combinando las modalidades presenciales complementados y enriquecidos con las herramientas virtuales.

Otro punto a destacar en este planteamiento es la posibilidad de utilizar el análisis de la totalidad de los hechos, tanto actuales como históricos, para la realización de predicciones de futuro, de forma que podamos plantear un sistema de asesoramiento a los estudiantes (De La Fuente y Burgos, 2014) que les facilite el aprendizaje personalizado. Ya han sido tratados en la literatura diferentes indicadores que pueden incorporarse en un modelo como explicativos del rendimiento. Algunos ejemplos son: Edad, Sexo, Repetición, Situación laboral, Tipología de estudios (general), Tipología de la asignatura, Formación pedagógica del docente, Duración de la asignatura, Coeficiente de eficiencia (créditos aprobados sobre exigidos, como por ejemplo en el trabajo de Ruiz, E., Ruiz, G. y Dstrcil, 2007) y Rendimiento de una asignatura y Rendimiento del curso. Frente a ellos, el propósito de este estudio es añadir la información recogida en la plataforma Moodle sobre todas las interacciones presentes durante el desarrollo del curso.

## 2. Metodología y desarrollo

Es habitual en el entorno empresarial el uso de sistemas de análisis de datos para la mejora tanto de la gestión interna como del desarrollo general de la empresa (lo que se ha dado en llamar sistemas de “Business Intelligence”), pero pocas veces se nos proporciona un sistema facilitador sobre el análisis de los datos de los estudiantes a los docentes para la toma de decisiones sobre su actividad docente (Guitart y Conesa, 2014). Por ello desde este trabajo queremos facilitar el análisis de esta información, haciéndola comprensible tanto para docentes de áreas más técnicas como para aquellos más alejados de las técnicas estadísticas y al análisis de datos.

Los pasos a dar en este trabajo son:

1. Selección de medidas cuantitativas: se utilizarán tanto medidas que pueden extraerse directamente de los registros de Moodle (momento en el que se conecta, tiempo de interacción, tipo de interacción) como medidas que puede proporcionar el profesor (rendimiento de las asignaturas) como medidas que pueden construirse a partir de las anteriores (frecuencia de conexiones, número de interacciones).

## Big data en educación: tipologías de los estudiantes a partir del estudio de su actividad en Moodle

2. Selección de medidas cualitativas: valoración del aula virtual, formación del docente, tipología de los materiales de la asignatura, forma de gestión del profesor, lugar de conexión del estudiante (dentro o fuera de universidad).
3. Obtención de los datos y construcción de las bases de datos correspondientes. Los datos se obtienen a partir del sistema de registros de Moodle y a través de peticiones al profesor encargado del curso. Estos datos “brutos” deben ser tratados con software de tipo estadístico para su depuración, transformación y agrupación en bases de datos directamente analizables..
4. Construcción de modelos: se confeccionará un modelo que permita la interpretación de forma sencilla de los datos aportados. De esta manera, conseguiremos tener los datos relevantes, en un único repositorio al que el docente pueda acudir como fuente de información para la toma de decisiones de su práctica. En concreto, se aplicarán técnicas “Big data”, principalmente en el área de clasificación-agrupamiento para la búsqueda de tipologías de estudiantes (técnicas de análisis clúster).
5. Aplicación del modelo. Una vez definido el modelo, detectadas las tipologías de estudiantes y redactadas las acciones a tomar (tanto por el docente como por los estudiantes) en función de la tipología, un último, pero no por ello menos relevante, objetivo es la medición del rendimiento académico de los estudiantes en los grupos que han seguido esta metodología. La hipótesis que se quiere contrastar es si se produce una mejora en el rendimiento académico (para ello, se establecerá una comparación estadística con grupos de control donde no se ha aplicado el modelo).

La metodología se corresponde con un diseño cuasiexperimental, caracterizado porque aunque no sean verdaderos experimentos, nos garantizan un control razonable sobre la mayor parte de las fuentes de invalidez y son más sólidos que los diseños pre-experimentales. Utiliza grupos de sujetos establecidos no aleatoriamente con anterioridad.

### 3. Implementación

En primer lugar, debe proporcionarse a los profesores instrucciones de cómo descargar los registros que almacena Moodle. De manera resumida, se trata de un proceso en tres pasos:

- Paso 1. Abre el curso para el que quieras descargar los registros y en el bloque Administración” pincha en informes. Dentro de informes, pincha en registros (ver figura 1)
- Paso 2. En la página que se abre y sin cambiar ninguno de los parámetros de búsqueda que aparecen por defecto, pincha en “conseguir estos registros”
- Paso 3. Una vez obtenidos los registros, ve al final de la página. En “descargar datos de tabla como” selecciona la opción “hoja de cálculo en formato: Microsoft Excel” y pincha en descargar.

# Big data en educación: tipologías de los estudiantes a partir del estudio de su actividad en Moodle



Figura 1. Obtención de registros en Moodle 2.9

La descarga de un fichero típico de una asignatura cuatrimestral proporcionaría un fichero Excel de unas 16000 filas (registros). A modo de muestra se adjunta un corte de un posible fichero en la figura 2.

Hora	Nombre	Contexto	Componente	Nombre evento	Dirección IP
26/01/2017 11:34	+++++++	Curso	Sistema	Curso visto	147.96.11.61
26/01/2017 10:19	*****	Archivo	Recurso	Módulo de Curso visto	81.61.35.242
26/01/2017 10:05	xxxxxxxx	Foro	Foro	Curso visto	87.219.22.0

Figura 2. Corte del fichero de registros obtenido de Moodle 2.9

A partir de este fichero se haría la preparación de los datos y su análisis posterior.

## 4. Conclusiones

En este trabajo se ha presentado la metodología general para la obtención y el análisis de los datos procedentes de las interacciones en el escenario educativo, recogidos desde la plataforma Moodle. El objetivo es la construcción de modelos que puedan llevar a una mejora en el proceso de enseñanza. En particular, sería posible detectar tipologías de estudiantes y redactar recomendaciones en función de ellas, tanto para el profesor como para los propios estudiantes.

## Referencias

De La Fuente, L. y Burgos, D. (2014) Am I doing well? A4Learning as a self-awareness tool to integrate in Learning Management Systems. Campus Virtuales. Revista Científica de Tecnología Educativa, 1 (3).

Guitart Hormigo, I., & Conesa i Caralt, J. (2014). Uso de analítica para dar soporte a la toma de decisiones docentes. Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (20es: 2014: Oviedo).

Houssaye, J. (1988). Le triangle pédagogique. Lang. Paris.

Mayer-Schoönberger, V. y Cukier, K. (2013). Big Data. La revolución de los datos masivos. Turner Publicaciones S.L. Madrid.

Ruíz, E., Ruíz, G. y Dstrcil, M. (2007). Metodología para realizar el seguimiento académico de alumnos universitarios. Revista Iberoamericana de Educación, 42(3), 1-9.

# CULTURA VISUAL Y TIC: UNA EXPERIENCIA DOCENTE A TRAVÉS DE LA FOTOGRAFÍA<sup>1</sup>

María José Rubio Martín

Pilar Parra Contreras

## Resumen

A partir de los ejes que plantea el EEES sobre los que se asienta el sistema educativo de los estados miembros, esta comunicación presenta los resultados de una práctica docente orientada a motivar e implicar a los estudiantes de Trabajo Social de la UCM (Grado y Máster) en la asignatura de “Metodología y Técnicas de Investigación social”. Por un lado, se constata cierta falta de conexión de los estudiantes con dicha materia, pues a pesar de la necesidad de las competencias que promueve (el análisis de la realidad social), la misma resulta algo ajena al quehacer diario de esta profesión, en contraste con lo que imaginariamente se presupone como actuación más central e inmediata (el acompañamiento y apoyo a las personas con necesidades). Por otro, lado, la masiva presencia de lo que se ha venido llamando cultura visual aconseja que ese bagaje formativo incluya técnicas y prácticas de investigación significativas, que recojan el omnipresente mundo de la imagen. En este contexto la práctica docente se planteó a través de: 1) la realización de fotografías por parte de los alumnos a partir de un tema significativo para el Trabajo Social; 2) la utilización del Campus Virtual (plataforma Moodle); y 3) la creación de un blog digital. Siendo para ello necesario la colaboración e interacción entre los alumnos y los docentes. Por último, esta experiencia también ha servido para reflexionar en torno a la potencialidad del uso de la fotografía como herramienta de investigación y análisis; así como analizar las diversas formas de “mirar” y “representar” la realidad social por parte de los estudiantes.

## 1. Introducción

La práctica profesional del Trabajo Social requiere una formación académica que promueva el desarrollo y adquisición de competencias relacionadas con la investigación y el análisis de la realidad social. En este sentido varias asignaturas dentro del Grado de Trabajo Social, del Master de “Métodos y Técnicas de Investigación Aplicadas al Trabajo Social” o de otros master de la Facultad de Trabajo Social de la UCM tratan de dotar a los alumnos de los instrumentos necesarios para afrontar el análisis de procesos individuales, grupales y sociales complejos a los que deben dar respuesta en su intervención social.

La masiva presencia de lo que se ha venido llamando *cultura visual* (Jenks, 1995; Rose, 2001; Mirzoeff, 2003) aconseja que ese bagaje formativo incluya técnicas y prácticas de investigación significativas, que recojan el omnipresente mundo de la imagen. De modo que el Trabajador Social aprenda a utilizarlo como una técnica más de investigación y análisis junto a otras más clásicas como el análisis estadístico, la realización de entrevistas en profundidad, los grupos de discusión, la

---

<sup>1</sup> El origen de la comunicación que se presenta parte del Proyecto de Innovación y Mejora de la calidad Docente, nº 129, de la Universidad Complutense de Madrid. El equipo investigador de ese proyecto estuvo formado por: María José Rubio (IP), Pilar Parra, Araceli Serrano, María Arnal, César Rendueles, C. Azpeitia, Gracia Escalante, P. Cassidy y E. Badenes.

## Cultura visual y TIC: Una experiencia docente a través de la fotografía

observación, las historias de vida, etc.

Un uso frecuente de materiales visuales en la investigación social es aquel que se desarrolla en situaciones en las que se “invita” a producir imágenes (dibujos, carteles, mapas, auto-fotografías, auto-videos,...) a los propios protagonistas del fenómeno que se está estudiando. Así, cada vez es más intensivo el uso de imágenes como forma de expresión de determinados colectivos. Generalmente, el proceso trata de dotar a los sujetos de instrumentos técnicos y posibilitar el desarrollo de situaciones en las que sean los propios protagonistas quienes elaboran materiales visuales relacionadas con el objeto de estudio. Destaca su uso en el estudio de identidades, representaciones sociales o jerarquías de valoraciones. Esta modalidad de uso primario de imágenes ha sido también frecuentemente utilizada en investigaciones asentadas en la tradición de la Investigación Participativa apostando por la potencialidad de la capacidad creadora y propositiva de los propios sujetos estudiados en el proceso de la investigación. También se pueden localizar ejemplos de películas, series de fotografías y/o vídeos directamente solicitados por parte de algunos colectivos, comunidades o grupos que tienen un interés (cultural y/o político) especial en que sus problemas, su mirada y posicionamiento queden plasmados en imágenes.

También es conocido el uso de la auto-fotografía como forma de preparar y preceder a la aplicación de la técnica de la entrevista de manera que las propias fotografías realizadas por los sujetos estudiados contribuyan a un desarrollo más profundo, fluido y colaborativo de la situación de entrevista. Es lo que en la cultura académica anglosajona ha venido a denominarse *auto-driven photo-elicitation interview* (o entrevista en la que fotografías tomadas por los sujetos contribuyen en el “sonsacamiento” y profundización en relación a la situación discursiva generada).

Por otro lado, se ha de tener en cuenta que el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) señala la necesidad de realizar cambios en las metodologías de enseñanza, que traten de adaptar la formación a las nuevas demandas de la sociedad del conocimiento. Destacando entre ellas la importancia que deben tener las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de aprendizaje tanto dentro como fuera del aula.

Partiendo de estas premisas, la práctica educativa, que se inició en el curso 2014-2015 tras la aprobación de un Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente (UCM)<sup>2</sup> denominado “Mira la pobreza, hoy”, y que continúa desarrollándose en el presente curso (2016-2017), hace una propuesta de investigación participativa que tiene como objetivo reflexionar acerca de la potencialidad del uso de la fotografía como herramienta de investigación y análisis; así como analizar las diversas formas de “mirar” y “representar” la realidad social por parte de los estudiantes de Trabajo Social. Todo ello, con la intención de avanzar hacia un modelo de aprendizaje, centrado en el estudiante, que a través de métodos innovadores propicie el pensamiento crítico y la responsabilidad social (Declaración de Bucarest, 2012).

Para ello se han puesto en marcha una serie de dispositivos que permiten condensar dicha “mirada” a través del uso de la fotografía por parte de los estudiantes. Se han utilizado una serie de nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la creación de un *corpus* de materiales. Y finalmente, se procede al análisis de dichas fotografías, en un intento de reconstruir y conformar la

---

<sup>2</sup> PIMCD, nº 129 (UCM).

## Cultura visual y TIC: Una experiencia docente a través de la fotografía

diversidad de las representaciones sociales en torno a la pobreza, como una de las categorías centrales del estudio y el quehacer profesional del Trabajador Social.

Además de este objetivo principal, se pretendía hacer un banco de datos (archivo fotográfico digital), y se buscaba detectar y analizar las principales fuentes, instituciones y estudios que hubieran abordado la fotografía como metodología innovadora y participativa en el ámbito académico y docente. Así como realizar una revisión específica de la bibliografía nacional e internacional en torno a la relación entre la fotografía y sus usos en el Trabajo Social.

### **2. Metodología y desarrollo de la práctica educativa**

El proyecto ha sido planteado siguiendo algunos criterios de la Investigación Participativa. Principalmente, los referidos a la participación, y toma de conciencia, de los estudiantes tanto en el proceso de recogida de información e interpretación de la misma, así como en su análisis y debate.

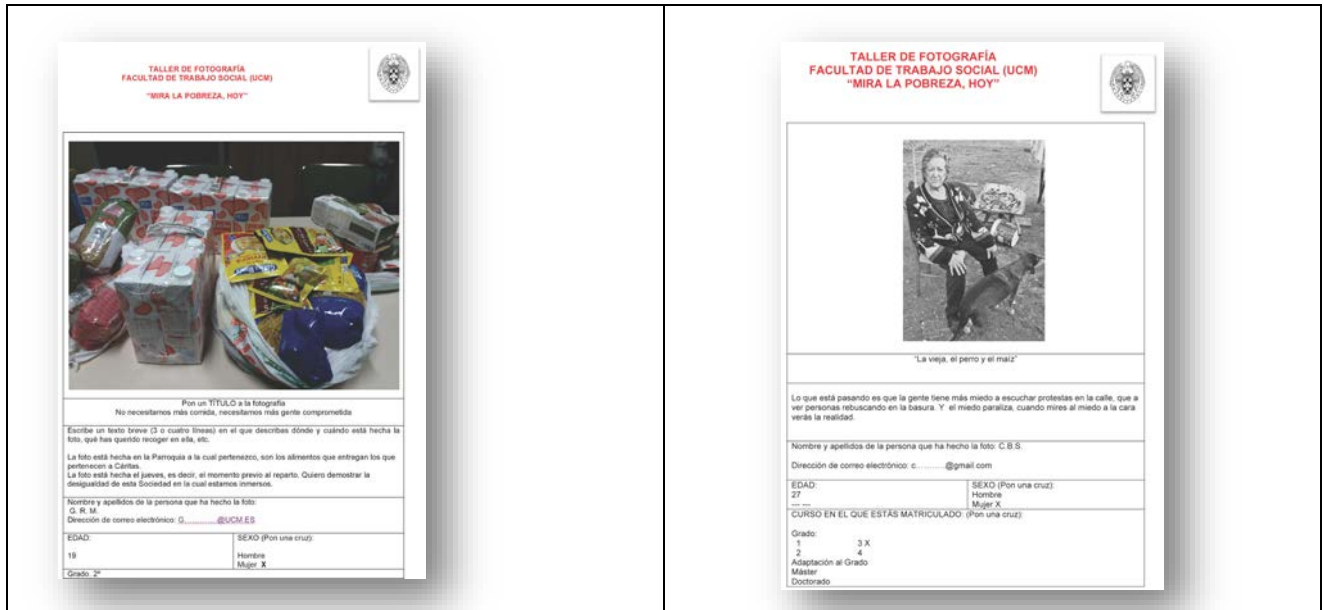
En primer lugar, hay que señalar que se han realizado dos convocatorias (2014-2015 / 2016-2017) a través de clases presenciales y del Campus Virtual de la UCM, para que los alumnos que lo desearan, participaran en el proyecto realizando un máximo de tres fotografías (con cualquier dispositivo que tuvieran al alcance) sobre un tema central del estudio y el quehacer profesional del Trabajador Social: la pobreza. De esta manera, el lema de la convocatoria llevaba como título: “Mira la pobreza, hoy”.

Cada una de esas fotografías debía ser acompañada por una pequeña ficha en la que se incluían los siguientes apartados:

- 1) Título de la fotografía.
- 2) Texto breve en el que cada alumno (autor de la fotografía) describía dónde y cuándo había hecho la fotografía, qué había querido recoger en ella, etc.
- 3) Nombre y apellidos de la persona que había hecho la fotografía (salvo que se quisiera mantener el anonimato).
- 4) Dirección del correo electrónico.
- 5) Curso en el que estaba matriculado.

Posteriormente, los estudiantes enviaron las fotografías/fichas realizadas por ellos mismos a las respectivas asignaturas mediante el Campus virtual (UCM). En la primera convocatoria se recibieron un total de 220 fotografías/fichas. Y en el curso 2016-2017, aunque la convocatoria sigue abierta, se prevé recibir una cifra similar.

## Cultura visual y TIC: Una experiencia docente a través de la fotografía



Figuras 1 y 2. Fotografías/Fichas de la primera y segunda convocatoria.

En un tercer momento, se creó un blog virtual *ex ex professo* para subir las fotografías y los relatos que los alumnos habían hecho sobre lo que habían querido captar (<http://lapobrezahoy.tumblr.com/>). En él, y aleatoriamente, se fueron subiendo todas las fotografías, junto al título, descripción hecha por el autor/a y nombre del mismo.

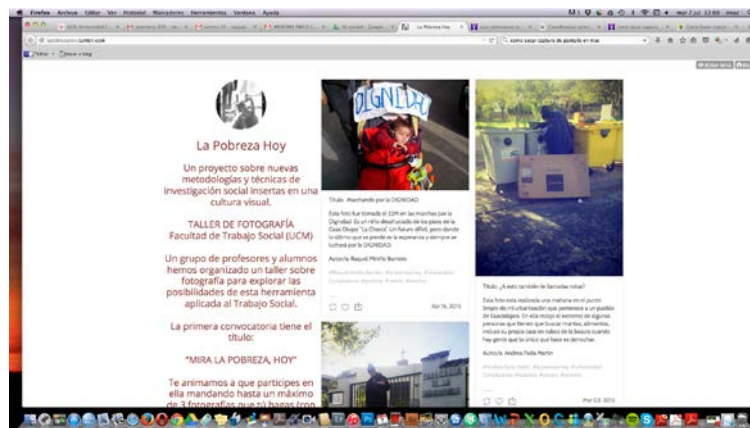


Figura 3. Blog “La pobreza hoy”

De forma simultánea a este proceso, se creó un Grupo de Investigación Acción Participativa (GIAP) mixto, formado por los miembros del PIMCD y algunos alumnos del Grado y del Master de “Métodos y Técnicas de Investigación Aplicadas al Trabajo Social”. Este grupo tuvo como objetivo realizar un primera reflexión y clasificación de las fotografías/fichas enviadas. Efectuándose un análisis de tipo socio-hermenéutico sobre las “miradas” y representaciones sociales de la pobreza a partir de las fotografías y textos enviados. De esa manera, se ha tratado de reconstruir y conformar la diversidad de las representaciones sociales en torno a la cuestión.

## Cultura visual y TIC: Una experiencia docente a través de la fotografía

Finalmente, la reflexión y el debate se trasladó a los alumnos mediante una convocatoria colectiva, en la que se invitó (vía e-mail) a todas aquellas personas que habían participado en la realización y envío de las fotografías/fichas. Igualmente, al final del presente curso se realizará una convocatoria similar.

### 3. Resultados y lecciones aprendidas

Queremos resaltar la alta participación obtenida en esta práctica educativa. Lo que no hace sino confirmar la necesidad de seguir avanzando en el ensayo y puesta en práctica de nuevas herramientas de enseñanza, que vayan más allá de la clase magistral. Y que impliquen directamente a los estudiantes en la construcción de su propio saber.

Sin duda, la presencia actual de la fotografía, la familiaridad que las nuevas generaciones tienen con ella, así como su facilidad de uso a través de diferentes dispositivos móviles, convierten a esta técnica en un instrumento pedagógico valiosísimo tanto para estimular la participación activa de los estudiantes, como para expresar ideas, conceptos, relaciones causales, etc.

Frente a lo que ocurría con antiguas generaciones formadas y socializadas principalmente a partir de textos gráficos (libros, prensa, etc.), sonoros (enseñanza oral, radio, etc.) o audiovisuales (cine, televisión, etc.), la preeminencia actual de la imagen, omnipresente no sólo en los medios de comunicación audiovisuales, sino a través de “infinitos” *bits* (informativos, emotivos, proactivos, etc.) en las redes sociales, hacen que los estudiantes sean capaces de condensar, expresar y leer mediante textos audiovisuales (en este caso, fotografías), lo que de otra manera les resulta escasamente motivador en su proceso de aprendizaje y de análisis social.

Siguiendo con esta línea metodológica, en un futuro inmediato nos proponemos dar los siguientes pasos:

1. Seguir realizando nuevas ediciones de esta práctica de enseñanza-aprendizaje.
2. Realizar una página web para insertar no sólo el banco de datos (archivo fotográfico digital), sino para crear otras secciones sobre textos sobre fotografía social, *auto-driven photo-elicitation interview*, etc.
3. Realizar un Taller estable de Fotografía social para la celebración de futuras buenas prácticas, seminarios, proyectos de investigación, etc.

### Referencias

Jenks, C. (1995). *Visual Culture*. London: Routledge

Mirzoeff, N. (2003). *Una introducción a la cultura visual*. Barcelona: Paidós.

Rose, G. (2001). *Visual Methodologies. An introduction to the Interpretation of Visual Materials*. London: SAGE Publications.

# DERMACONSULTA: EL PACIENTE DERMATOLÓGICO VIRTUAL

Elena GONZÁLEZ-GUERRA\* Aurora GUERRA-TAPIA\*\*

\*Profesora Asociada de Ciencias de la Salud de la UCM. Departamento de Medicina. Médico adjunto de Dermatología del Hospital Clínico San Carlos. Madrid.

\*\*Profesora Titular de Dermatología de la UCM. Departamento de Medicina. Jefa de Sección de Dermatología del Hospital Universitario 12 de octubre. Madrid.

## Resumen

La Dermatología es para el estudiante de Medicina una materia en la que casi todo es desconocido. La parte teórica es fácilmente accesible. Sin embargo, el contacto del estudiante con el paciente suele ser deficitario tanto por la falta de tiempo real del profesor, como por la complejidad de la infraestructura y otras condiciones logísticas de cada hospital universitario.

Con estos antecedentes hemos desarrollado una nueva herramienta de aprendizaje virtual de la asignatura a la que dimos el nombre de Dermaconsulta. Este trabajo fue presentado a la convocatoria de “Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente en Ciencias de la Salud (PIMCD)” en el curso 2011-2012, obteniendo una alta puntuación. En el curso 2015-2016 ha sido aprobado el proyecto por cuarta vez:

Se trata de un Paciente Virtual del tipo de “resolución de problemas”. Se ofrece al estudiante una historia clínica cruda, acompañada de material gráfico, en la que no se ha hecho una selección de información, y él debe decidir cual es relevante y cuál no para llegar al diagnóstico.

Para ello dispone de varias opciones, algunas erróneas y otras acertadas. Teniendo en cuenta que los abordajes clínicos se determinan en función de cada paciente y del contexto real en el que sucede la consulta, el alumno no se mueve en el campo del acierto o el error único, sino que admite diferentes soluciones salvo en el establecimiento del diagnóstico e identificación de lesiones, que admiten una única respuesta correcta. Junto con la información aclaratoria que añadimos a cada nodo del proceso clínico, se ofrece la lección, dividida en epígrafes concordantes con los nodos clínicos, para fijar los conceptos teóricos y la formación práctica del currículo.

Esta herramienta ha sido bien acogida y evaluada por los alumnos en la encuesta de satisfacción anónima que acompaña al programa en todas las ediciones.

## 1- Introducción: el problema

Es un criterio comúnmente aceptado que el estudiante de Medicina tiene que cumplir grandes retos a lo largo de su formación. Al conocimiento científico deben unirse la adquisición de habilidades y el aprendizaje de actitudes y valores, herramientas todas ellas con las que tendrá que trabajar en su futuro ejercicio profesional frente al paciente. En los primeros cursos el alumno va cogiendo ritmo según avanza: las patologías de las diferentes asignaturas pronto empiezan a relacionarse, y la sensación de que todo va siendo conocido, suaviza la marcha. Sin embargo, algunas materias como la Dermatología, emergen con un cariz de dificultad añadido. Todo en ella es nuevo, desde la nomenclatura de las lesiones elementales hasta la terapéutica, tan particular y diferente en muchos aspectos. Se hace necesario un mayor empeño, cuando paradójicamente, en numerosos planes de estudio se han minimizado los créditos destinados a la formación dermatológica<sup>1</sup>.

## 2- El caso de la Dermatología

Dice el diccionario de la Real Academia Nacional de Medicina que la Dermatología es “la disciplina científica, rama de la medicina, que se ocupa de promover la salud de la piel y de las faneras, así como el estudio clínico, el diagnóstico, el tratamiento y la investigación de sus enfermedades”. La necesidad de su estudio para cualquier médico, sea cual sea su especialidad, es indudable: por la frecuencia de las patologías, por su relación con otras enfermedades, y porque a menudo se manifiestan en ella los efectos secundarios de los medicamentos.

¿Cómo ayudar en esta formación imprescindible, cuando es escaso el tiempo para su dedicación en el periodo pregrado?

## 3- La propuesta

La formación teórica es fácilmente accesible en nuestros días. Publicaciones, internet, bibliotecas... La práctica clínica suele ser a menudo más difícil, tanto por falta de tiempo del profesor de clases prácticas, como por la complejidad hospitalaria. Sobre estos principios un grupo de docentes de la Universidad Complutense de Madrid hemos desarrollado una herramienta que denominamos Dermaconsulta, basada en los esquemas del denominado Paciente Virtual que definimos como “una simulación informática interactiva de escenarios clínicos de la vida real cuyo propósito es la formación, la educación y/o la evaluación médica, y en éste caso, la formación en Dermatología (Paciente Virtual Dermatológico)”.

En este instrumento, destinado al aprendizaje virtual de la asignatura de Dermatología, hemos trabajado desde el año 2011, siendo presentado a los “Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente en Ciencias de la Salud (PIMCD)” y habiendo sido aprobado en el 2016 por cuarta vez.

Consiste básicamente en un Paciente Virtual para “resolución de problemas” según Bearman<sup>2</sup>: se presenta una historia clínica, tal cual el paciente la cuenta, con información variada que el alumno debe cribar datos, decidiendo su relevancia para el diagnóstico. Junto al texto existen imágenes de las lesiones observadas. Con estos datos el estudiante elige las pruebas complementarias que le llevarán al diagnóstico definitivo. Tras esta primera fase lineal, llega a la segunda, que exhibe un desarrollo ramificado, con opciones correctas e incorrectas. El alumno va eligiendo y descubriendo mediante aclaraciones y comentarios, hasta llegar al tratamiento final.

# DERMACONSULTA: EL PACIENTE DERMATOLÓGICO VIRTUAL



Figura 1. Ejemplo de la primera fase del Paciente Dermatológico Virtual. El alumno debe evaluar la imagen clínica. Junto a la fotografía, enlace al tema de lesiones elementales clínicas.

Si acierta, las pantallas adelantan en una secuencia lógica, pero si no acierta, tendrá una explicación del porqué del error, y volverá a la pantalla previa. Cada decisión tomada tiene una explicación, de forma que el alumno aprende con el ensayo-error, de forma razonada. Por otra parte, el paciente dermatológico virtual no se mueve en el campo del acierto o el error único, sino que acepta diferentes soluciones y vías como ocurre en la vida real, salvo en el diagnóstico e identificación de lesiones, que aceptan una única respuesta correcta.



Figura 2: Ejemplo de la segunda fase del PDV. El alumno ha llegado a la conclusión de tratar quirúrgicamente con la técnica de Mohs. El enlace lleva al video donde se explica como se realiza.

Para que el paciente dermatológico virtual aportase también una formación teórica<sup>3</sup>, junto a la información aclaratoria, añadimos un camino en el que ofrecía la lección del programa al que hacía referencia el caso estudiado, dividido en epígrafes relacionados con los nodos clínicos, para fijar los conceptos teóricos y la formación práctica del currículo.

## 4- La realidad

Dermaconsulta está incluida y desarrollada en el Campus Virtual (CV) de la UCM<sup>2</sup>, usando para ello un software de autor, de código abierto - la plataforma Moodle- aplicación web de tipo Ambiente Educativo Virtual, un sistema de gestión de cursos, para el aprendizaje en línea, de distribución libre del tipo Learning Content Management System.

El PDV se ha convertido en un lugar de aprendizaje, estudio, y evaluación, que permite además al profesor documentar el recorrido del alumno, e identificar los aspectos a mejorar o modificar para un mejor rendimiento en el aula.

Por otra parte, los alumnos han acogido favorablemente a Dermaconsulta, tal como demuestra la encuesta de satisfacción anónima y potestativa que acompaña al programa en cada curso.

## 5- Conclusión

La enseñanza de la Dermatología precisa un escenario interactivo que respalde los procesos educativos y que favorezca el contacto con la realidad clínica, aunque sea de forma virtual<sup>4</sup>.

Estamos convencidos al igual que Prober y Heath<sup>5</sup> de que “es hora de cambiar la forma en que enseñamos a nuestros médicos.”

Creemos por tanto que el Paciente Virtual Dermatológico es una buena opción para la adquisición y desarrollo del razonamiento clínico en Dermatología, para la autoevaluación y autoaprendizaje del estudiante y para el apoyo del profesor.

## Referencias

1. Mühlstädt M, Thomas P. (2010 Jul). A new pathway in teaching dermatology. *J Dermatol Dtsch Ges*, 8 (7), 490-4.
2. Bearman M, Cesnik B, Liddell M. (2001 Sep). Random comparison of 'virtual patient' models in the context of teaching clinical communication skills. *Med Educ*.35(9), 824-32.
3. Cendan J, Lok B. (2012). The use of virtual patients in medical school curricula. *Advances in Physiology Education*. 36(1), 48-53.
4. Ulman C.A., Binder S.B., Borges N.J. (2015). Assessment of medical students' proficiency in dermatology: Are medical students adequately prepared to diagnose and treat common dermatologic conditions in the United States?. *J Educ Eval Health Prof*, 12, 18.
5. Prober CG, Heath C. (2012). Lecture halls without lectures—A proposal for medical education. *N Engl J Med*. 366, 1657–1659.

# EL APRENDIZAJE DIALÓGICO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DEL CAMPUS VIRTUAL UCM: EL FORO

Dr. D. Enrique Ortiz Aguirre

[enortiz@ucm.es](mailto:enortiz@ucm.es)

Universidad Complutense de Madrid

Con esta comunicación, enmarcada en la Jornada “Las TIC en la Enseñanza”, se pretende compartir la experiencia de la utilización de la herramienta del Foro en el *Campus Virtual UCM* y no tanto proponer toda un constructo teórico basado en la reinterpretación de multitudinarias referencias bibliográficas. Esta experiencia, concretamente, se ha producido en una asignatura relacionada con la Literatura, desde un enfoque de la Literatura Comparada. Los alumnos incorporaban las presentaciones *Powerpoint* expuestas en clase a la plataforma con la ayuda del Foro, herramienta que deviene instrumento excepcional para garantizar un aprendizaje holístico fundamentado en la metodología del aprendizaje dialógico, como intentaremos mostrar/demostrar a continuación.

Así, esta herramienta del *Campus* promueve como recurso un espacio único para fomentar el denominado ‘aprendizaje dialógico’, confiriendo una entidad digital en entornos virtuales a sus principales características: el diálogo igualitario, la inteligencia cultural, la transformación, la dimensión instrumental, la creación de sentido, la solidaridad y la igualdad de diferencias (Aubert, A., García, C. y Racionero, S., 2009). Parece evidente que el modelo de enseñanza intrapsicológico, que se ha venido desarrollando insistentemente como el método de aprendizaje preeminente, ha ido perdiendo eficacia en detrimento de sistemas de aprendizaje que fomentan la intersubjetividad para lograr no solo un mayor aprendizaje, sino de más calidad.

Por otra parte, la rápida evolución de la sociedad de la información exige tipos de competencias diferentes a las que se han fomentado tradicionalmente. A pesar de que el aprendizaje dialógico como teoría ha ido buscando y formulando unos presupuestos teóricos que lo dotaran de carta de naturaleza, lo cierto y verdad es que esta modalidad de aprendizaje encontraría su inspiración en dos bases sólidas: por una parte, en la naturaleza dialógica del ser humano, y por ende, en la de la sociedad actual, que privilegia la capacidad dialógica hasta tal punto de que, si esta fracasa o es rechazada, surgirán imposiciones relacionadas con la violencia física o simbólica; y, por otra, el hecho de que desde la Antigüedad se demostró la eficacia de un método como el diálogo para alcanzar la verdad, el conocimiento. Efectivamente, el mismo Sócrates, a través de la mayéutica, lograba que sus discípulos alcanzasen el conocimiento, frente a la metodología de los sofistas, quienes pronunciaban largos discursos a sus discípulos para que estos los asimilaran y los emulasen. Hogaño, la enseñanza de los sofistas (intrapsicológica, sin interacción por parte del alumno) parece no tener la capacidad para resultar eficaz en la sociedad del conocimiento que se caracterizan, precisamente, por su esencia dialógica.

En una sociedad como la nuestra (basada en lo dialógico), las ideas objetivistas del aprendizaje (basadas en que la realidad social nos viene dada, es ajena a nosotros y se consolida externamente), el conductismo o el llamado aprendizaje significativo no son capaces de procurar mejoras sustanciales respecto al aprendizaje.

Además, lo dialógico es ínsito al ser humano, por lo que esta característica definidora de lo humano, mediante el aprendizaje dialógico, se convierte precisamente en el elemento nuclear en los procesos de enseñanza aprendizaje.

## EL APRENDIZAJE DIALÓGICO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DEL CAMPUS VIRTUAL UCM: EL FORO

Pues bien, tal y como trataremos de demostrar, la herramienta del Foro, habilitada en el *Campus Virtual UCM*, se enraíza en los principios del aprendizaje dialógico promoviendo un mayor aprendizaje y de más calidad. No debemos olvidar además que, al tratarse de una herramienta digital, por una parte no exige la necesidad de la inmediatez de un intercambio comunicativo oral concreto, sino que promueve la reflexión sin imponer la espontaneidad (permitiendo la participación activa en cualquier momento sin condicionarla por la necesidad de la inmediatez de los diálogos establecidos oralmente) y, por otra, permite la consulta de las conversaciones completas, al hacer uso de la expresión escrita y, por lo tanto, se decanta por la perdurabilidad. A continuación, desglosaremos los principios que conforman el aprendizaje dialógico e intentaremos demostrar que el Foro como herramienta los promueve y los potencia en entornos digitales. Además, siquiera sucintamente, se ejemplificará la utilización que se le ha dado en una asignatura concreta y los resultados que se han obtenido.

Con anterioridad, se han enumerado los siete principios que condicionan el aprendizaje dialógico y que se erigen como condición *sine qua non* para que se produzca. En primer lugar, es fundamental que se dé un diálogo igualitario, es decir, un campo de interacción en el que los argumentos no impongan su valor por cuestiones de jerarquía o de prestigio, sino por la propia fuerza de los mismos. Evidentemente el rol del profesor se convierte en papel facilitador, habida cuenta de que tendrá que abrir ese espacio para el diálogo y el intercambio riguroso de opiniones, incluso para participar en él, pero toda vez que haya creado ese espacio virtual deberá asumir el mismo papel que el resto de los participantes, haciendo valer la fuerza de sus argumentos y no sus argumentos por la fuerza, tal y como recordaba Habermas (1987) en sus trabajos acerca de la teoría de la comunicación en una sociedad que confía profundamente en el diálogo como metodología. De esta manera también se incide en un papel activo por parte del alumno, que participa en su propio aprendizaje, se implica mucho más (por cuanto se siente absolutamente concernido) y demanda la instancia del profesor guía del aprendizaje, renunciando al papel pasivo tradicional del aprendizaje en el que el profesor opta por la modalidad del monólogo. Si lo pensamos bien, este diálogo igualitario que participa del aprendizaje dialógico se va imponiendo también a la comunidad científica internacional, en la que la construcción del conocimiento se hace mediante el diálogo. Asimismo, este tipo de diálogo se encuentra más en consonancia con las sociedades democráticas y demuestran una mayor eficacia en los centros educativos y en las universidades. Además, teniendo en cuenta el número habitual de alumnos por clase, tanto el aprendizaje igualitario como la herramienta (el Foro) con la que implementarlo coadyuvan a integrar las voces generalmente silenciadas, promoviendo su integración y su papel activo en las transformaciones. El diálogo generado a través del foro no selecciona tanto a sus participantes como pueda hacerlo el que surge de manera espontánea, en público y mediante la oralidad, con todo lo que ello supone. Por supuesto que el Foro como herramienta favorece la inteligencia cultural, como pueda hacerlo el aprendizaje dialógico convencional. Esto significa que el aprendizaje no se limita únicamente a la inteligencia académica, sino que a ella le unen la práctica y la comunicativa, privilegiando –por razones obvias- esta última. En un mundo como el nuestro no tiene cabida la exclusividad de la inteligencia académica, sino que exige necesariamente unas habilidades comunicativas. Evidentemente, el aprendizaje dialógico persigue el incremento y la variedad de las interacciones, y si hay una herramienta que multiplique tanto el número como la diversidad de interacciones es una herramienta como la que nos ocupa, el Foro, ya que no se encuentra constreñida a las restricciones que impone un intercambio comunicativo oral fuera de los entornos digitales. La transformación viene dada, pues, por una mayor construcción de conocimiento y, sobre todo, tan variada como inclusiva. En este sentido, se promueve también el hecho de que fuera de clase surjan dudas y se susciten derivadas del conocimiento que puedan enriquecerse posteriormente también con el aprendizaje dialógico en clase, pero con la garantía de una reflexión previa, de un intercambio anterior que ya ha dibujado ciertas líneas en las que se podrá profundizar. También la herramienta del Foro potencia la dimensión instrumental necesaria para el aprendizaje dialógico, ya que elimina la burocratización del aprendizaje y potencia acelerar los aprendizajes sin restringirlos a

## EL APRENDIZAJE DIALÓGICO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DEL CAMPUS VIRTUAL UCM: EL FORO

un determinado perfil académico, sino promoviendo la interacción mediante habilidades comunicativas comunes a grupos humanos muy diferentes. Esta dimensión a través del Foro fomenta la participación, el interés y supone una atención a la diversidad que disipa todo tipo de exclusión. La creación de sentido, que es otro de los principios del aprendizaje dialógico, aparece con absoluta vitalidad en la utilización del Foro, ya que la interacción intersubjetiva entre los participantes generará nuevo conocimiento, promoviendo el entendimiento. En realidad, un principio como el de la solidaridad estaría en consonancia con otros principios básicos, ya que aquella conlleva la educación inclusiva, el concitar a todos los miembros y asumir las aportaciones de todos como valiosas en la fertilidad de la interacción comunicativa. Así, el aprendizaje dialógico es un método de aprendizaje, por añadidura, de la solidaridad. La igualdad de diferencias, otro de los principios que se asocian al aprendizaje dialógico, está también estrechamente vinculada a los anteriores y supone una contribución al aprendizaje en valores. Consiste, pues, en entender la diversidad como una oportunidad y no como un obstáculo. Para ello, se hace necesario integrar un aprendizaje desde la heterogeneidad y no pretender abordar la diversidad mediante la segregación en supuestos grupos homogéneos que, al fin y a la postre, contribuirán en ahondar las desigualdades. Así las cosas, el Foro como herramienta vuelva a potenciar este principio del aprendizaje, concitando lo diferencial como un elemento facilitador de un mejor aprendizaje, tanto académico como en valores. Y es que la interacción en la diversidad procura una mejora en el aprendizaje, creando mayor cantidad y calidad de conocimiento.

Todo ello hemos tenido ocasión de constatarlo en el marco de la asignatura de *Literatura y educación* cuando hemos solicitado a los alumnos que trabajasen por parejas una exposición con la modalidad de defensa para proponer interacciones entre distintos lenguajes artísticos (enmarcando estos trabajos en la teoría de la Literatura comparada), en observancia de la teoría pendular nietzscheana (Nietzsche, 2013), que explica los movimientos estéticos como una tensión no resuelta entre las pulsiones apolíneas y las dionisiacas. Una vez que los alumnos exponen su trabajo en clase, el profesor habilita un foro en el *Campus Virtual* de la asignatura. Resulta curioso comprobar cómo se produce una interacción mayor, más profunda, más reflexiva y productiva a través de la herramienta del Foro y cómo se construye un conocimiento mayor en cantidad y mejor en calidad. Además, al tratarse de una herramienta que no impone la instantaneidad y que permite un código escrito que aspira a cierta perdurabilidad, la investigación, la inclusión de citas de autoridad o de referencias bibliográficas se convierte en un procedimiento común que dota al conocimiento tanto de rigor académico como de mayor enriquecimiento polifónico.

En definitiva, la inclusión del uso de una herramienta como la del Foro en el *campus Virtual* de la UCM no solo entronca con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y con la utilización de las redes como canal de obtención crítica de conocimiento; ni siquiera se limita a enraizarse en el aprendizaje dialógico (más dinámico, más en consonancia con las sociedades actuales, mejor garante de la adquisición de competencias necesarias para desenvolverse con ciertas garantías...), sino que ahonda, profundiza y mejora la implementación misma de los principios en los que se fundamenta.

### Referencias:

- Aubert, A., García, C. y Racionero, S. (2009) "El aprendizaje dialógico". *Cultura y Educación*, 21 (2), p. 131.
- Habermas, J. (1987): *Teoría de la acción comunicativa*. Madrid: Taurus.
- Nietzsche, F. (2013): *El origen de la tragedia*. Barcelona: Espasa.

# El campus virtual como apoyo al flipped learning y al just in time teaching

Berrocal, Francisca y Alonso, Miguel A. Facultad de Psicología, UCM

## Resumen

La utilización de las TIC posibilitan realizar cambios en los procesos de enseñanza - aprendizaje. El conocimiento ha pasado de ser un tesoro que tenía y compartía el profesor, a ser algo al alcance de aquellos que tengan la motivación suficiente para buscar la información.

Sin embargo, en muchos casos las metodologías no han cambiado, los estudiantes llegan a las clases sin conocimientos previos sobre la temática y su tarea es tomar apuntes de lo que dice el profesor.

Metodologías como el flipped learning posibilitan cambiar el rol pasivo, implicar a los estudiantes en su propio aprendizaje y profundizar de forma más intensa en los contenidos abordados, así como el just in time teaching permite que el profesor conozca las dudas o problemas de sus alumnos de forma previa y preparar la clase en función de ellas, centrándose realmente en lo que el alumno necesita.

Moodle es una herramienta muy útil para apoyar metodologías como el flipped learning y el just in time teaching, ya que facilita utilizar; por ejemplo, foros de dudas o sugerencias, poner a disposición del alumno las documentaciones teórico/prácticas, diseñar cuestionarios, registrar las entregas de tareas, ofrecer feedback inmediato, etc. facilitando con su uso la implicación del estudiante en su propio aprendizaje.

En la comunicación se expone la utilización de Moodle como apoyo al flipped learning y al just in time teaching en dos asignaturas, una del grado de Psicología y otra del grado de Relaciones Laborales y Recursos Humanos, y se plantean los resultados observados por los profesores con el cambio de metodología.

## 1. Introducción

En la actualidad no podemos considerar, tal y como se hacía en la antigüedad, que la enseñanza es un arte y, como tal, difícilmente susceptible de ser analizada, controlada y sometida a reglas (Gascón, 1998), esta forma de pensar y que incluso hoy está instaurada en la cultura universitaria, supone que el aprendizaje del alumno depende únicamente del “arte” del profesor y de la voluntad y capacidad de los alumnos para facilitar que el profesor les enseñe.

En ocasiones, los profesores trabajamos dentro de nuestra zona de confort, repitiendo año tras año nuestras enseñanzas, sin plantearnos alternativas que mejoren el aprendizaje de los alumnos, ya que es como siempre se ha hecho. O como indica el profesor de Física en Harvard, Eric Mazur en su conferencia “confesiones de un profesor controvertido” que los profesores repitamos lo que ya hicimos suele ser lo más sencillo, nos demanda menos y nos quita tensión pero, esta forma de actuar, ¿será lo mejor para el aprendizaje del alumno?

## El campus virtual como apoyo al flipped learning y al just in time teaching

Es necesario introducir cambios en la forma de enseñar si realmente queremos que los alumnos se impliquen en su propio aprendizaje y disfruten haciéndolo. Para alcanzar este objetivo es necesario un cambio de metodología didáctica en la que nos planteemos la razón por la que enseñamos; esto es, qué queremos que logren nuestros alumnos. El alumno no tiene que ser capaz de reproducir lo que se le enseña, sino que tiene que ser capaz de comprenderlo y transferirlo a situaciones prácticas y útiles para él, que tengan sentido, que les implique y les comprometa con su propio aprendizaje.

Para conseguir un aprendizaje real es necesario mejorar la motivación del estudiante a través de la utilización de métodos activos e inductivos. Para ello puede resultar apropiado el uso de la metodología del aprendizaje inverso o aula inversa, más conocido en su término en inglés *flipped learning*. En él “se invierte la forma tradicional de entender una clase: aquellas actividades ligadas principalmente a la exposición y explicación de contenidos, pasan a ofrecerse fuera del aula, por medio de herramientas tecnológicas” (García-Barrera, 2013, p. 2). Algunas metodologías de este tipo son Just in Time Teaching de Novak (Novak, Gavrin, Christian y Patterson, 1999), el Peer Instruction de Mazur (Mazur, 1997; Crouch y Mazur, 2001), el Team- Based Learning de Michaelsen (Michaelsen, Sweet, Parmelee, 2011) y el PEPEOLA (Robles, González y Prieto, 2010).

En concreto, en la experiencia que se describe ha se utilizado Just in Time Teaching (JITT), debido a que es una de las primeras metodologías que surgió y sobre la que mayor número de estudios se han realizado, comprobándose en los mismos su alto nivel de efectividad en cuanto a mejoras en los resultados del aprendizaje, en la disminución de las tasas de abandono, aumento en la implicación en las clases, la interactividad entre compañeros y el profesor, y los hábitos de estudio (Crouch y Mazur, 2001, Marrs y Novak, 2004).

El JITT, utiliza para la comprobación del estudio cuestionarios que cumplimentan los alumnos de forma previa al desarrollo de las sesiones presenciales, en los que indican sus dificultades a la hora de estudiar el tema que se está abordando. Por tanto, la gran ventaja de esta metodología es que permite que el profesor conozca las dudas o problemas de sus alumnos de forma previa y preparar la clase en función de ellas (Novak, Gavrin, Christian y Patterson, 1999; Marrs y Novak, 2004).

La utilización del flipped learning y JITT tiene como consecuencia que el alumno dedica el tiempo en el aula a las actividades que verdaderamente son claves para lograr un aprendizaje efectivo, como pueden ser los ejercicios prácticos, la resolución de preguntas, dudas y problemas, trabajos en pequeño y gran grupo, etc.

Esta metodología de trabajo se encuadra dentro del modelo constructivista de la educación, en el que se afirma que son los estudiantes quienes deben construir el significado del conocimiento, ya que este no puede ser transferido sin más (Weimer, 2013). Asimismo el aprendizaje inverso fomenta la curiosidad y el trabajo colaborativo, aspectos fundamentales dentro del aprendizaje.

Las ventajas que han demostrado los distintos estudios llevados a cabo en los últimos años utilizando esta metodología en el ámbito educativo, han llevado a su implementación tanto en Estados Unidos como en España, fundamentalmente en estudios universitarios.

Sin embargo, no es suficiente con que los alumnos preparen los contenidos antes de una sesión, ya que hay que motivarles para que lo hagan y evaluar que el aprendizaje que han adquirido es correcto, evitando la sensación negativa de estar siendo evaluado. Para solucionar esta situación es necesario diseñar una metodología que compruebe y asegure que todos y cada uno de los alumnos ha realizado

## El campus virtual como apoyo al flipped learning y al just in time teaching

el estudio previo antes de la sesión presencial, pudiéndose utilizar; por ejemplo, pequeños cuestionarios de preguntas abiertas, exámenes al principio del tema, ejercicios prácticos, etc.

En concreto, los objetivos que se perseguían con la implantación de la metodología de flipped learning y JITT eran:

- Fomentar la participación del estudiante en el aula, al tener conocimientos previos sobre el tema.
- Potenciar la iniciativa y la proactividad, así como la responsabilidad sobre el propio aprendizaje.
- Optimizar el tiempo de las sesiones presenciales para la realización de un mayor número de actividades prácticas.
- Incrementar el aprendizaje logrado por el estudiante con el fin de aumentar el número aprobados en la asignatura.

## 2. Experiencia

En esta comunicación se presenta una experiencia desarrollada utilizando tres estrategias de formación apoyadas en la utilización del campus virtual y basadas en flipped learning: encuesta para comprobar que se ha estudiado el tema previamente a la clase (Just in Time Teaching), cuestionario para realizar el control y seguimiento del aprendizaje y una página web para comprobar la asistencia de los alumnos a las sesiones presenciales.

La experiencia se ha desarrollado con estudiantes de cuarto curso de Psicología, matriculados en la asignatura Psicología de los Recursos Humanos (n = 64) y de primero de Relaciones Laborales y Recursos Humanos de la asignatura de Psicología del Trabajo (n = 55).

Los estudiantes deben leer un texto antes de cada clase teórica, en nuestro caso utilizamos un manual de asignatura concreto. En los primeros años se les pedía que subieran a un buzón de entregas del campus virtual creado para cada unidad didáctica, un resumen del tema y una reflexión personal del mismo. Posteriormente, y después de constatar que la reflexión solía coincidir con el resumen, se cambió el procedimiento y se creó un cuestionario, utilizando la herramienta de Moodle de “encuesta”, en el que se les solicitaba que contestaran a las siguientes preguntas (adaptado de Prieto; Díaz, Monserrat y Reyes, 2014):

1. Después de leer todos los materiales. En menos de 300 palabras realiza un comentario personal sobre el tema abordado.
2. ¿Qué parte del tema te parece más necesario profundizar en clase? ¿Por qué?
3. ¿Qué es lo que te ha quedado menos claro del tema?
4. Señala al menos un aspecto que merecería la pena que se debatiera en clase.
5. ¿Qué pregunta te gustaría que te respondiéramos en la primera sesión presencial?
6. ¿Qué parte del tema no necesitas que te expliquen? ¿Por qué?

El profesor puede exportar los resultados de las preguntas a un Excel o verlas en pantalla agrupadas para cada pregunta o de forma individual para cada alumno, por lo que forma rápida se puede analizar donde se concentran las necesidades de los estudiantes, sus principales dudas y obtener pautas que permitan incidir en clase sobre los aspectos claves.

En la clase se comienza preguntando a los estudiantes cuestiones similares a las que aparecían en el campus virtual: ¿qué os ha parecido más relevante del tema?, ¿qué os ha llamado la atención?, ¿qué

## El campus virtual como apoyo al flipped learning y al just in time teaching

aspecto destacaríais?, ¿qué dudas tenéis?, ¿qué aspectos son susceptibles de debate?, y se aborda el contenido del tema en función de las necesidades expresadas por los alumnos e incidiendo en aquellos aspectos que les han resultado más complejos o confusos.

Para que la metodología funcione es importante cuidar los siguientes aspectos: potenciar la participación activa de los alumnos; reforzar positivamente las intervenciones, aspecto fundamental durante las primeras sesiones; incitar a los alumnos más callados para que participen con preguntas y comentarios, para ello es muy útil la utilización del aprendizaje entre pares y la realización de actividades prácticas.

De la misma forma, conviene evitar los siguientes aspectos: leer respuestas concretas ofrecidas por los alumnos concretos; que sea el profesor quien contesta a todas las preguntas; reprender por intervenciones erróneas; generar un clima de tensión y/o transformar la clase en una sesión de evaluación en lugar de una sesión de formación y desarrollo de competencias.

Pero, ¿cómo conseguir que los estudiantes lean un tema cada semana y contestar una serie de preguntas? La clave está en lo que obtienen a cambio, en este sentido es muy relevante ofrecer una recompensa atractiva. En nuestro caso la recompensa por contestar a las preguntas del cuestionario previo es de un 10% de la calificación de la asignatura y se hacen mini-controles de cada tema. Dichos mini-controles se hacen a la finalización de cada uno de los temas y cuando han sido solucionadas todas las dudas de los estudiantes. El alumno que aprueba a través de la evaluación continua, no tiene que examinarse de la parte teórica en la convocatoria oficial de la asignatura.

Para participar en esta metodología, es necesario tener más de un 80% de asistencia a clase. La asistencia se controla a través de una página web en la que se solicita que el alumno señale su nombre de un desplegable, la asignatura, y si la clase es de teoría o prácticas (en cuyo caso han de señalar el grupo). El profesor ofrece una palabra clave, para asegurar que el número de contestaciones coincide con el número de estudiantes que hay en clase, además el sistema refleja la fecha y la hora en la que se ha cumplimentado.

Los minicontroles se contestan en clase a través de la app de Moodle para móviles y se crean con la herramienta “cuestionario”, e incluye 10 preguntas de tres alternativas. El profesor activa en la misma clase la encuesta y da un tiempo de un minuto por pregunta para contestar. El cuestionario permite presentar las preguntas y alternativas de forma aleatoria a cada alumno, lo que dificulta copiar del compañero. Una vez finalizado se envía y el alumno recibe de forma inmediata la nota obtenida en el control. Si algún estudiante (normalmente menos de un 10%) no dispone de móvil para realizarlo o tiene alguna dificultad especial se le da la alternativa de hacerlo en papel.

Posteriormente, el profesor corrige con todo el grupo las preguntas del control para que los alumnos sepan donde han estado sus aciertos y sus errores, y se dan las explicaciones adicionales necesarias con objeto de que aprendan.

Para que todo funcione de forma adecuada es recomendable hacer algún ensayo previo, en nuestro caso se hace una prueba en la presentación de la asignatura, en la que se aplica una encuesta con tres alternativas de carácter estadístico cuya finalidad es conocer los conocimientos previos de los alumnos sobre los contenidos de la asignatura.

La utilización de la metodología descrita permite optimizar el tiempo de clase, utilizándose en la actualidad aproximadamente el 60% del tiempo a utilizar metodologías activas como el método del

## El campus virtual como apoyo al flipped learning y al just in time teaching

caso, los juegos de roles, presentaciones, discusiones grupales, etc., del 30% – 40%, que se utilizaba anteriormente. Este cambio ha implicado también un cambio en la forma de calificar las asignaturas, de tener el mayor peso la teoría a tenerlo la práctica; en concreto, en la actualidad el peso de las prácticas sobre la asignatura es del 60%.

Los resultados obtenidos por los estudiantes han mejorado de forma clara. Con un examen de asignatura en la convocatoria oficial la tasa de suspensos se situaba en torno al 30%. En la actualidad el porcentaje de suspensos se sitúa en un 11%. También se ha podido constatar un aumento de la asistencia a clase, pasando del 75% al 90% de media, así como su satisfacción al sentirse parte de su propio aprendizaje.

Es cierto que al fragmentar la materia es más fácil aprobar, y que de alguna forma se les lleva de forma dirigida durante toda la asignatura, pero desde nuestro punto de vista lo importante es que los estudiantes aprendan, y creemos que los objetivos que planteamos se consiguen. Así, se ha podido constatar que hacer el estudio de los contenidos teóricos fuera del aula, permite que el alumno esté en disposición durante las sesiones de formación de participar activamente en el desarrollo de las mismas, lo que mejora su implicación en su propio aprendizaje.

## Referencias

- Crouch, C. H. y Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *American journal of physics*, 69 (9), 970-977. Doi: 10.1119/1.1374249
- García-Barrera, A. (2013). El aula inversa: cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes. *Avance en supervisión educativa*, 19, Noviembre.
- Marrs, K. A., y Novak, G. (2004). Just-in-time teaching in biology: creating an active learner classroom using the internet. *Cell Biology Education*, 3(1), 49-61.
- Mazur, E. (1997). Peer instruction: getting students to think in class. In *AIP Conference Proceedings*, (399), 981-988.
- Michaelsen, L. K., Sweet, M. y Parmelee, D. X. (Eds.). (2011). *Team-based learning: Small group learning's next big step*. New York: Jossey-Bass.
- Novak, G. M., Patterson, E. T., Gavrin, A. D. y Christianson, W. *Just-in-Time Teaching: Blending Active Learning with Web Technology*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 1999.
- Prieto, A., Díaz, D., Monserrat, J., y Reyes, E. (2014). Experiencias de aplicación de estrategias de gamificación a entornos de aprendizaje universitario. *ReVision*, 7(2).
- Robles, G., Barahona, J. M. G. y Prieto, A. (2010). Fomentando la preparación de clase por parte de los alumnos mediante el Campus Virtual. *RELADA-Revista Electrónica de ADA-Madrid*, 4(3).
- Weimer, M. (2013). *Learner-centered teaching: Five key changes to practice*. San Francisco: Jossey-Bass.

# El doctorado en el campus virtual de la UCM: experiencias y retos

Sergio Antoranz y Teresa Ramis (UCM)

## Resumen

El proyecto que nos complace presentarles asume la tarea de facilitar al doctorando/da recursos esenciales para la elaboración y defensa de la tesis doctoral. Para ello, nuestro grupo ha encontrado una valiosa alianza por medio de las tecnologías de la información y de la comunicación, ofreciendo recursos didácticos multimedia que suponen una alternativa y/o complemento de los recursos tradicionales, además de un canal de diálogo y difusión que facilita el acceso de la información.

Dicho proyecto, *Diseño e implementación de una web para garantizar el éxito del doctorado en Humanidades de la UCM*, es el reto al que aspira un conjunto de profesores del actual Departamento de Historia de la Filosofía, Estética y Teoría del conocimiento de la Facultad de Filosofía de la UCM. Cuenta con el aval del Vicerrectorado de Calidad de la UCM al ser reconocido como uno de los proyectos de Innovación Docente en la convocatoria 2016/2017. La investigadora principal y coordinadora del proyecto es la Dra. Gemma Muñoz-Alonso; en él trabajan otros miembros, como los profesores/as Rodrigo Castro, Encarnación Pesquero, Pedro Lomba y Luisa Posada, y con la supervisión del Director del Departamento, José Luis Villacañas. En el proyecto se integra un grupo de colaboradores, también profesores de la UCM, investigadores y estudiantes de doctorado, como Emmanuel Chamorro, Pilar Salvá, y nosotros mismos, Sergio Antoranz y Teresa Ramis.

Este proyecto se nutre de múltiples y variadas experiencias docentes, entre las que nos gustaría destacar su antecesor más directo, el Seminario-Taller que se oferta por medio del Campus Virtual de la UCM para doctorandos y doctorandas de Filosofía y Ciencias de las religiones. Nuestra comunicación tendrá entonces dos núcleos claramente diferenciados. Por un lado, intentaremos mostrar sumariamente las experiencias docentes y académicas que han posibilitado la creación de este Seminario-Taller por medio del Campus Virtual. Por otro lado, el reto del nuevo proyecto, *Diseño e implementación de una web para garantizar el éxito del doctorado en Humanidades de la UCM*, donde se asumen e incorporan importantes novedades, entre las que contamos con nuevos recursos orientados al cuidado y atención de la psicología del investigador.

## 1. Experiencias del Seminario-Taller en el Campus Virtual de la UCM

Los datos avalan cierta tendencia al abandono de los estudios de doctorado por un importante porcentaje de estudiantes en el ámbito de las Humanidades. El Seminario-Taller pretende ofrecer cierta dosis de aliento ante el desánimo que pueden producir las cuestiones formales relativas a la elaboración de la tesis doctoral. Cuestiones ante las que naufragan algunos doctorandos y

## El doctorado en el campus virtual de la UCM: experiencias y retos

doctorandas, y que tienen relación con el proceso estructural de la investigación (partes, capítulos, subcapítulos y apartados). Proceso que sólo puede realizarse mediante la asimilación de una arquitectura física y conceptual, la adecuación al estilo, las convenciones en la escritura académica, las pautas de correcta citación, referenciación, notas, remisión, referencias bibliográficas, la utilidad de los gestores bibliográficos, etc. Son pasos importantes que el investigador debe conocer y dominar, hasta alcanzar el importante día del acto de lectura y defensa de la tesis doctoral, culminación que también posee su metodología propia y que debe ser conocida.

El Seminario-Taller se propone orientar y asesorar acerca de todos estos pasos. Se presenta en dos modalidades relativas a dos modelos de evaluación. Si bien ambos toman como epicentro el campus virtual como lugar de trabajo, la primera opción permite una adaptación autónoma de la secuenciación temporal. Esta opción implica el estudio de la obra de Muñoz-Alonso (2015) y en la puesta en escena, bien por medio de la participación en el campus virtual o mediante tutorías presenciales, de los compromisos que un investigador debe adquirir a nivel metodológico para alcanzar el éxito en la redacción de su investigación de doctorado.

La segunda opción se basa en el seguimiento del Seminario-Taller por medio de la secuenciación y realización de lecturas, material multimedia y actividades que se publican semanalmente en cada módulo del temario. El Seminario-Taller se estructura por medio de 18 temas de carácter interactivo que se imparten a lo largo de tres meses o seis, a elección de los participantes, de forma secuenciada con el resultado de un certificado que se expedirá al finalizar el seminario. El alumnado encontrará información, asistencia y orientación, ya sea por medio del campus o mediante tutorías o contactos por el sistema de comunicaciones bluetooth que ofrece el Campus Virtual. Asimismo, cada bloque temático aparece escoltado por una serie de ejercicios y actividades que serán evaluados, haciendo del Campus Virtual un lugar de encuentro, transmisión de información donde el/la estudiante de doctorado encontrará una guía ejemplar, donde se han seleccionado materiales que garantizan el máximo rendimiento traducido en calidad de tiempo invertido, una fuente de consulta y una forma de entrenarse en las destrezas formales que exige la investigación y la redacción de la tesis doctoral.

A lo largo de los módulos del temario se ofrece información acerca de la organización estructural de la investigación, ofreciendo las claves para la configuración de los elementos integradores de la tesis doctoral: portada, portadilla, título, dedicatoria, resumen o abstract, palabras clave, índice, prólogo y/o introducción, desarrollo, conclusión, apéndice, referencias bibliográficas, etc. Y cómo se compone la escritura de dichas partes: fuentes de consulta, estilo de documentación, citas, la importancia de las notas y su configuración en fuentes primarias y secundarias, el uso de comillas y cursivas, etc. Para complementar la formación y los conocimientos del doctorando o doctoranda, se incluye un bloque explicativo acerca de cómo se organiza el acto académico de lectura y defensa, que consideramos significativo para que el investigador se familiarice con dicho acto y conozca el protocolo específico.

Para finalizar, los últimos temarios poseen un carácter reflexivo acerca de la importancia social del conjunto de las humanidades, especialmente, en relación al papel de la Filosofía, donde se ofrece el material audiovisual *La caída de Tales o sobre el sentido de la Filosofía* realizado por profesorado de la Facultad de Filosofía de la UCM. En la sociedad de nuestros días predomina un tipo de imaginario colectivo donde prima el carácter utilitarista y un tipo de razón subordinada a lo instrumental. A menudo el/la estudiante de doctorado se siente arrastrado bajo esta lógica y siente

## El doctorado en el campus virtual de la UCM: experiencias y retos

cierta futilidad hacia su aportación investigadora. La razón instrumental es sumamente valiosa en cuanto a su carácter específico de producción y dominación de los elementos de la naturaleza al servicio humano, pero dicha razón parece inservible si no viene acompañada por una reflexión acerca del sentido de dicha producción, esto es, un pensar humanístico, capaz de preguntar sobre lo que queremos hacer con esos útiles y qué tipo de sociedad queremos habitar. De lo contrario, la razón puede verse agotada en un hacer que naufraga en el sinsentido asfixiante de la sobreproducción. Consideramos que ese peligro y abismo de la razón también puede reproducirse en la formulación de la tesis doctoral; por ello, nuestro compromiso por medio del Seminario-Taller ha sido afianzar el cuidado por la palabra, por la investigación humanística de calidad, capaz de comprometerse con el deber académico y con su papel social al recrear y variar las grandes obras humanas en sintonía con las nuevas herramientas tecnológicas.

### **2. Retos: el diseño e implementación de una web para garantizar el éxito del doctorado en Humanidades**

El proyecto de Innovación Docente *Diseño e implementación de una web para garantizar el éxito del doctorado en Humanidades* nace como ampliación del Seminario-Taller que hemos presentado. Consideramos que el carácter de una web ofrece una expansión de los contenidos multimedia, además de ampliar su recepción a todos aquellos/as estudiantes de doctorado en Humanidades, más allá de la oferta del Seminario-Taller que se ha estado impartiendo. Por otro lado, otro de los grandes retos que asumimos es la distinción y elaboración de otros trabajos académicos en humanidades, como puede ser el TFG o el TFM, y que también requieren de unos conocimientos formativos, similares en cierto sentido a los estudios de doctorado, pero cuyas diferencias deben ser explicitadas.

Siguiendo la dinámica ofrecida hasta ahora, el reto al que nos enfrentamos es la gestión de los múltiples canales de información que encontramos a lo largo de la red y que a veces resultan problemáticos en lo que se refiere a la adaptación ortotipográfica en España para los trabajos de investigación en humanidades. La labor fundamental es ofrecer un marco de referencia donde el alumnado pueda encontrar una síntesis fiable, clara y de calidad acerca de los criterios por los cuales será evaluada su investigación y el acto de lectura y defensa de la tesis doctoral, TFM o TFG.

Una de las importantes novedades que pretendemos ofrecer es un apartado metodológico acerca del cuidado del investigador y que estará enfocado desde el ámbito de la psicología. La motivación de dedicar un espacio sobre autocuidado del investigador, con recursos sobre psicología, tanto en el Seminario-Taller como en el proyecto de Innovación Docente *Diseño e implementación de una web para garantizar el éxito del doctorado en Humanidades*, viene dada, precisamente, por la detección de cierta tendencia al abandono en los estudios de doctorado en Humanidades a la que hacíamos mención al inicio. Se pretende brindar, en paralelo a los recursos formativos que ayudan al investigador en los aspectos más técnicos, una serie de materiales que acompañen y auxilien al investigador en un sentido psicológico durante este periodo.

El inicio del doctorado es todo un paso motivo de entusiasmo, motivación y satisfacción, pero también crítico por los diversos desafíos que se plantean. Sabemos que, a menudo y a pesar de la buena disposición y preparación de los estudiantes, cumplir con los exigentes retos supone el sacrificio de pautas de autocuidado que pueden derivar en consecuencias desfavorables para la

## El doctorado en el campus virtual de la UCM: experiencias y retos

salud física y emocional del estudiante, como pueden ser ansiedad, insomnio, hipertensión, falta de motivación, pérdida de energía, estancamiento, frustración... entre otras repercusiones, pudiendo incluso llegar a cronificarse.

Desde el ámbito de la psicología de la salud y siendo conocedores de los efectos negativos sobre el organismo ante la exposición prolongada al estrés en el entorno académico-laboral, pretendemos llevar a cabo un papel preventivo. El objetivo de facilitar al alumnado recursos psicológicos no es otro que promover su autocuidado, favorecer su bienestar psicológico y hacer de su nueva andadura una mejor y más adaptativa experiencia. Con ello, se espera prevenir el desarrollo de problemas psicológicos derivados de la falta de autocuidado así como un descenso o desaparición de la tasa de abandono de los estudios de doctorado.

Como en toda etapa académica y personal, el doctorado supone un viaje hacia el autodescubrimiento de fortalezas y debilidades, así como una toma de conciencia del propio estado, sentimientos y emociones de diversa índole e intensidad. Pues, tal y como apuntan algunos expertos, por la cabeza de los doctorandos/as hay momentos en que pasan cientos de ideas, y no siempre se sabe qué hacer con ellas. Aunque el transcurso hacia el doctorado no es generalizable, es cierto que está compuesto por diferentes etapas y que van acompañadas de altibajos y contrastes que forman parte del proceso. Proceso en el cual, a través de las plataformas del Seminario-Taller y la web, pretendemos acompañar al alumnado.

En el módulo sobre psicología, el alumnado hallará una serie de herramientas, complementarias al resto de temas académicos, de los que podrá, igualmente, beneficiarse con el fin de ser capaz de responder de forma óptima a las nuevas exigencias del entorno. A través del contenido que hemos elaborado sobre psicología, se pretende, en última instancia, ayudar a los doctorandos y doctorandas a la realización de acciones adecuadas para su crecimiento personal: gestión del tiempo, manejo del estrés, ansiedad ante el rendimiento, regulación emocional, técnicas de relajación... son algunos de los aspectos esenciales que se han abordado y se abordarán en este apartado o módulo.

### Referencias

Muñoz-Alonso, Gemma. (2015) *Cómo elaborar y defender y trabajo académico en humanidades: del trabajo de fin de grado al trabajo fin de máster*[en ePub]. Madrid: Bubok.

V. V. A. A. (2015) *La caída de Tales o sobre el sentido de la filosofía*. [Consultado el 1/03/17 en <https://vimeo.com/104744849>]

# EL TEST COMO MEDIO DE EVALUACIÓN EN EL MARCO DE MOODLE

Adolfo Millán Aguilar  
Catedrático EU  
Departamento de Economía Financiera y Contabilidad II  
Facultad de Comercio y Turismo

## Resumen

El sistema de calificación del Espacio Europeo de Educación Superior plantea la evaluación de diversas facetas del aprendizaje. Dentro de este sistema, el test es una herramienta que permite la evaluación rápida de conceptos básicos y que por su estructura, es muy factible su informatización. Por ello las herramientas de campus virtual y, en concreto Moodle, presentan esta utilidad.

En este contexto, el test se ha utilizado en el sistema de evaluación de las asignaturas de Contabilidad, desde hace varios años en la Facultad de Comercio y Turismo, tanto en el nivel de grado como en el de master (e incluso previamente en la diplomatura), en el entorno del Campus Virtual de la plataforma Moodle (e incluso en la anterior WebCT).

Por todo lo anterior, se presenta esta comunicación como vehículo de transmisión de esta experiencia, que tiene por objeto exponer la utilidad del test como herramienta de evaluación en las Ciencias Sociales mediante su aplicación en el Campus Virtual de la plataforma Moodle.

Para desarrollar la experiencia, la comunicación consta de tres apartados:

- a) Una breve presentación del concepto del test como medio de evaluación enmarcado en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior y en particular dentro del área de las Ciencias Sociales. Ventajas e inconvenientes
- b) Problemática de la implantación de los test en el marco de la plataforma Moodle. Ventajas e inconvenientes.
- c) Resultados de las experiencias en los entornos de grado y master de la Facultad de Comercio y Turismo.

Por último, se cerrará la comunicación con las oportunas conclusiones de la actividad.

## 1. El concepto del test como medio de evaluación

Se puede definir el test como un sistema de evaluación basado en una serie de preguntas muy concretas, con respuestas cerradas. Estas respuestas pueden adoptar diversas formas como: opción múltiple, verdadero/falso, emparejamiento, respuesta de una palabra incrustada en la frase

Este criterio de evaluación es muy recomendable para evaluar aspectos de detalle o conceptos básicos o problemas con solución única, y presenta una serie de ventajas tales como: evaluación objetiva pues la respuesta está totalmente preestablecida sin problemas de interpretación, rápido de

## El test como medio de evaluación en el marco de Moodle

corregir, cómodo de aplicar a grandes colectivos, y tiene la posibilidad de mecanización en el campus virtual.

Por otra parte, el test plantea una serie de inconvenientes que hay que tomar en consideración a la hora de su aplicación como: las preguntas deben estar muy bien redactadas para evitar cualquier tipo de dudas sobre su contenido, es un criterio de evaluación muy limitado para ver visiones globales de una materia; la propia objetividad limita la posibilidad de interpretación de la respuesta facilitando puntuaciones parciales; y es un sistema en el que alumno está incómodo y le genera inseguridad. Se puede resumir en que el test no es un sistema adecuado para evaluar contenidos donde se pretende medir el conocimiento general y global de un tema, o contenidos muy interrelacionados que precisa de exposición amplia.

Con esta situación conviene delimitar claro el entorno en que se aplica. El Espacio Europeo de Educación Superior ha marcado unos criterios de evaluación en el que se recogen un sistema de porcentajes en función de distintas actividades de evaluación, bien individuales o grupales, bien teóricas frente a prácticas, bien central frente a complementaria. En este sentido, el uso que se ha dado al test en el contexto aplicado de asignaturas de Contabilidad ha sido: en notas individuales para discriminar frente a notas de grupo; para evaluar la formación teórica o fórmulas matemáticas concretas y de fácil cálculo operativo, frente al criterio que ha permitido la evaluación de la parte práctica, bien como trabajo en grupo o examen según la titulación, teniendo esta última un peso en la nota final más relevante que el test teórico-práctico.

## 2. La implantación del test en Moodle

La aplicación Moodle permite la informatización del test con un abanico de opciones de aplicación muy interesantes que se pueden dividir clasificar en los siguientes apartados:

### Elaboración del test:

- Es posible elaborar test con distintos tipos de preguntas tales como: opción múltiple, verdadero/falso, emparejamiento o respuesta de una palabra incrustada en la frase.
- Además de la opción de elaboración manual de preguntas, es posible importar preguntas resueltas desde Word, aunque con una cierta dificultad pues hay que convertirlas en formato texto, y cumplir una serie de requisitos formales, tales como uso de llaves para diferenciar el texto de las respuestas, o solo dejar líneas en blanco para diferenciar las preguntas.

También se pueden cargar las preguntas con una serie de marcas al principio de la misma para indicar respuesta correcta o errónea, y puntuar de forma negativa estas últimas con el porcentaje de la nota de la pregunta que se considere oportuno.

- Se pueden corregir las preguntas cargadas de forma manual en los aspectos que se considere oportuno. Pueden perderse imágenes, gráficos o formatos en el caso de importación desde Word, pero se mantiene si se copia dentro de la pregunta manual.
- Hay que tener cuidado con las respuestas en blanco, pues una vez marcada una solución el alumno debe responder una pregunta concreta. La alternativa que se ha aplicado ha sido incorporar una “respuesta” adicional que sea “respuesta en blanco” y que puntúe como cero.

## El test como medio de evaluación en el marco de Moodle

- Se pueden organizar las preguntas por categorías de tal forma que, cuando se prepara el test de forma aleatoria, se pueden elegir el número de preguntas que tiene que haber por cada categoría de tal forma que las cuestiones del examen estén distribuidas de forma similar para todos los alumnos en relación con el temario evaluado.

### Seguridad

- El test como cualquier actividad no puede ser visualizado por el alumno si el profesor no lo autoriza.
- Pueden utilizarse palabras clave de acceso.
- Puede delimitarse el tiempo de realización del test. Cuando se cierra, los resultados se envían automáticamente
- En las aulas de informática de mi facultad (no se en otras) existe la opción de bloquear el acceso a otras aplicaciones e internet.
- El test puede ser el mismo para todos los alumnos, o bien puede ser preparado por la aplicación de forma aleatoria en función de la base de preguntas preexistente, de tal forma que el examen sea totalmente personalizado. El orden de las preguntas y las soluciones también pueden visualizarse de forma aleatoria si se considera oportuno, si bien en este último caso hay que tener cuidado con respuestas del tipo “todas las respuestas anteriores son incorrectas” y redactarlas tomando en consideración esta circunstancia.

### Corrección y visualización de resultados:

- La corrección es inmediata y automática con opciones de retroalimentación, visualización de respuestas o incluso repetición de opciones.
- Existen diversas variantes a la visualización del resultado para el alumno: en el momento mismo de terminar en el acto, cuando lo envíen todos los alumnos, a partir de una hora concreta, etc., que cubren todas las necesidades.
- Incorporación de resultado al cuadro de notas de Moodle como parte del sistema de evaluación global, si el mismo es utilizado por el profesor.

### **3. La experiencia del uso del test en grados y master en la Facultad de Comercio y Turismo**

En la Facultad de Comercio y Turismo se han utilizados los test como parte de la evaluación de las asignaturas de Contabilidad tanto en grado como en master, aunque ha habido puntos comunes también hay ciertos matices diferenciados entre los dos niveles de titulación.

Como puntos comunes señalar que el tipo de test ha sido similar en ambos casos: el de respuesta múltiple. Cada pregunta tiene cuatro opciones y cada respuesta errónea resta el 30% de la nota de la pregunta.

## El test como medio de evaluación en el marco de Moodle

### Aplicación en másteres:

Los test se han aplicado en varias promociones del master de Comercio Electrónico y en el de Ciencias Actuariales y Financieras (este master está adscrito a la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales), si bien todo el entorno y conclusiones son similares en ambos casos.

La estructura de la puntuación total era la siguiente: trabajo práctico en grupo 50%; presentación y defensa del anterior trabajo: 20%; dos test teóricos: 25% (12,5% cada uno); y participación en clase 5%.

En este caso, el test se utiliza para evaluar el soporte conceptual del alumno de forma individualizada obligando a un estudio más repartido y cubrir aspectos del programa que el trabajo práctico no cubre. En este caso, al ser grupos de más o menos veinticinco alumnos (pues en ambos másteres se está sujeto a restricciones de dimensión de las aulas informáticas) se aplicó el mismo test a todos los alumnos con aleatoriedad en el orden de presentación de las preguntas y soluciones.

Se formularon diez preguntas por test, todas ellas teóricas, y con un tiempo de minuto y medio por pregunta fue más que suficiente.

Los resultados fueron correctos y adecuados. Se consiguió introducir una personalización de la nota final, en un contexto de elevado peso del trabajo grupo que diluye la aportación individual, y que coincidió, en general, como mi opinión sobre el nivel de conocimientos de cada alumno en función del trato directo que había tenido con ellos en tutorías y su participación en clase.

### Aplicación en grados:

El test se aplicó a la asignatura “Introducción a la Contabilidad para entidades turísticas” de segundo curso del grado en Turismo a los dos grupos de mañana.

La estructura de la puntuación total es la siguiente: examen práctico individual: 60%. Dos test teóricos: 25% (12,5% cada test); Participación en clase (completada con entrega de pequeños trabajos a lo largo del curso: (15%). De esta forma el test permite evaluar la formación teórica en la materia aunque la parte práctica es más relevante.

Cada test constaba de 20 pregunta que podían ser tanto teóricas como teórico-prácticas, pero adecuadamente repartidas por bloques en el proceso de diseño de la base de datos y el test, para que el alumno tuviera por tema el mismo número de preguntas y dentro de ellas teóricas y teórico-prácticas. Se dio un tiempo de 2 minutos por pregunta que fue más que suficiente para su cumplimentación, pues más del 90% de la clase terminó antes del plazo. Terminando a los 20 minutos más del 50% del alumnado.

Dado que el examen se aplicó a los dos grupos de alumnos, y cada uno de ellos contaba con 60 alumnos, se organizó el mismo día cuatro turnos de examen con preguntas aleatorias particulares para cada alumno dentro de la base de datos, distribuidas por temas del programa.

En este perfil de alumnos se observó cierto rechazo e inseguridad por su parte, poco acostumbrado a este tipo de evaluación. Por ejemplo, se cuestionaron las respuestas tipo “ninguna es correcta” pues en su opinión originaban una cierta confusión y también se trabajó inicialmente con cinco respuestas posibles (y minoración del 25% en el caso de error) pero resultó un poco complicado para los alumnos. Personalmente opino que este tema es poco relevante si bien tampoco era muy problemática su revisión al eliminar este perfil de respuesta y dejar las alternativas en cuatro.

## El test como medio de evaluación en el marco de Moodle

Los resultados fueron irregulares. A nivel de organización, una vez superado el trabajo de preparación y carga de preguntas, fue muy satisfactorio pues se completó la evaluación en un día, no se detectaron problemas de copia y el feedback fue rápido pues permitió un análisis global de resultados en la siguiente sesión de clase. El análisis de resultados por pregunta no fue público sino fue a petición del alumno, y no se le dejó tomar notas del mismo para no invalidar las preguntas en futuros exámenes.

Respecto a los resultados académicos, las calificaciones fueron bajas aunque hay que señalar lo siguiente:

- Habitualmente, en los exámenes de la disciplina, las notas suelen ser mejores en los exámenes prácticos que en los teóricos, presumiblemente porque el alumno encuentra de más interés la realización de ejercicios que el estudio del marco teórico que los soporta. De hecho en el examen práctico las notas fueron más altas aunque correlacionadas con las de los test.
- Fueron mejores en el segundo test que en el primero, debido fundamentalmente a la experiencia en este tipo de evaluación y también a que el nivel de participantes fue inferior debido a los abandonos de la asignatura.
- La base de datos de las preguntas había sido utilizada para un sistema de evaluación piloto que se aplicó en el centro en la anterior Diplomatura en Empresariales con algunas variantes: exámenes por tema, grupo menos numeroso y preguntas muy complejas no eliminadas y los resultados globales fueron mejores en los test (también lo fueron en la asignatura en general), aunque se mantuvieron otros resultados se mantuvieron constantes como calificaciones inferiores a los exámenes prácticos, y correlación entre calificación teórica y práctica.

## 4. Conclusiones

En mi opinión, el test es un sistema de evaluación muy interesante para la evaluación de la formación teórica en asignaturas de Contabilidad, cuyo peso en la nota final se mueve entre un 20 y 30%, donde no condiciona el aprobado o suspenso, pero si una calificación elevada o suficiente.

Dentro del anterior contexto, la herramienta Moodle presenta una utilidad muy interesante para la mecanización de los test, pues ofrece muchas opciones de trabajo en todos los sentidos: estructura, presentación o evaluación, ofreciendo bastantes garantías de seguridad.

El problema más importante es la elaboración de la base de datos de preguntas, tanto por su dedicación, lógico por otra parte, como por su carga al sistema, que obliga al uso de características especiales en la elaboración del documento Word. También hay que indicar que ese esfuerzo adicional y ciertas molestias de organización (principalmente vinculadas con las aulas informáticas), se compensan con el uso recurrente del sistema a varios grupos y/o cursos académicos (puede aplicarse también a asignaturas afines de otras titulaciones), la corrección automática y la imagen positiva que genera frente al alumno por el uso de TIC's frente a un examen manual.

En resumen, una utilidad muy recomendable.

# EL USO DEL GLOSARIO: UNA ACTIVIDAD DEL CAMPUS.

Ajejas Bazán MJ, Domínguez Fernández S.

## Resumen

Para adaptarse a las necesidades de la sociedad actual, las instituciones de educación superior deben flexibilizarse y desarrollar vías de integración de las TIC en los procesos de formación. Todo ello implica, a su vez, cambios en los cánones de enseñanza-aprendizaje hacia un modelo más flexible. El campus virtual y la plataforma Moodle son herramientas que permiten favorecer estos cambios. Haciendo uso de una de sus actividades, el glosario, se consigue reforzar el procedimiento de búsqueda de descriptores en los tesauros más utilizados en Ciencias de la Salud, y fomenta el aspecto colaborativo entre estudiantes y profesores.

Palabras clave: Educación flexible, TIC, Moodle, glosario, descriptores en Ciencias de la Salud.

## Abstract

To adapt to the needs of today's society, institutions of higher education need to be made flexible and to develop ways of integrating TIC in training processes. This implies, in turn, changes in the teaching-learning process towards a more flexible model. The virtual campus and the Moodle platform are tools that allow promote these changes. Using one of its activities, the glossary, is achieved to strengthen the search procedure of descriptors in the thesaurus used in health sciences, and promotes the collaborative aspect between students and teachers.

Keywords: flexible education, TIC, Moodle, glossary and descriptors in health sciences.

## 1. Introducción

Actualmente las TIC en el ámbito educativo son una realidad. Han permitido modificar las prácticas educativas, las capacidades y las habilidades de los estudiantes (Urbina & Salinas, 2014). Pero es necesario investigar sobre nuevas herramientas y dispositivos que ayuden a los alumnos a aprender (Fracchia & Armiño, 2013). Una de las herramientas con mayor difusión son los Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA)(Ortiz F., 2007) y es Moodle una de las plataformas más utilizadas. En Moodle, las actividades más manejadas por profesores y alumnos son los foros, wiki, consultas y cuestionarios. Le siguen en menor medida los recursos chat, glosario y diario (López, W. O. F., & Rojas Robles, 2013). Así mismo, un estudio hecho en Valladolid sobre utilización de las actividades de Moodle no incluye al glosario (García et al., 2015).

Con frecuencia, los estudiantes de grado deben elaborar trabajos donde se recoge de forma rigurosa la información recuperada de las búsquedas bibliográficas realizadas. Se hace uso de los tesauros que son los máximos exponentes del proceso de transformación lingüística y de los descriptores que son vocabulario controlado. Se utilizan para indizar bases de datos que facilitan la localización del término más específico. Para reforzar el procedimiento de búsqueda de descriptores por los

## El uso del glosario: una actividad del campus

estudiantes se ha elegido el “glosario” dentro del conjunto de actividades de Moodle. Éste permite a los estudiantes crear y mantener una lista de definiciones, similar a la de un diccionario. El glosario puede emplearse de varias formas. Se pueden buscar y ojear las entradas en diferentes formatos. Además puede ser una actividad colaborativa en la que participan todos los estudiantes y el profesor (Jesús Salinas, 2004). Haciendo uso de la metodología convencional se introducen sistemas de recuperación documental necesarias para la elaboración de trabajos de investigación, proporcionando un aprendizaje del uso de un lenguaje científico que proveerá a los alumnos de resultados fiables en cuanto a precisión y exhaustividad al consultar las bases de datos. Además, revisarán los conceptos teóricos estudiados. Con este proyecto se aporta el aprendizaje simultáneo de términos y conceptos en español e inglés. No serán necesarios recursos extraordinarios fuera del campus virtual, ni recursos materiales ni humanos. Con esta actividad se conseguirá una participación activa del alumnado, el fomento del desarrollo de competencias transversales y la contribución a los objetivos institucionales. A cada participante del curso se le podría asignar la tarea de contribuir al glosario con un término, una definición, o bien comentarios acerca de definiciones previamente incorporadas (López, Fernández-Pampillón, & De Miguel, 2008).

## 2. Objetivos, metodología, desarrollo y conclusiones

Se está desarrollando una experiencia con 258 alumnos de la asignatura de Salud Pública, pertenecientes al segundo cuatrimestre del año 2017. Esta materia corresponde al grado de Enfermería de la Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología de la Universidad Complutense de Madrid. Con frecuencia, las clases se imparten a través de presentaciones teóricas y clases magistrales proyectadas a través de un cañón multimedia, trabajos prácticos, recursos tecnológicos y enlaces a otros recursos.

En cuanto a los objetivos relacionados con el equipo docente, son:

Fomentar actividades de trabajo colaborativo y animar a la participación de todos los miembros. Aprobar y validar los descriptores publicados por los alumnos. Resolver dudas que surjan de la interacción con los materiales del glosario.

En cuanto a los objetivos relacionados con los estudiantes, son:

Ofrecerles un entorno más flexible para el aprendizaje, potenciando escenarios interactivos. Reforzar el aprendizaje de los contenidos teórico-prácticos utilizados en la asignatura. Recuperar información de bases de datos haciendo uso de un lenguaje normalizado (descriptores). Utilizar las definiciones en inglés del vocabulario controlado.

En la primera sesión teórica de la asignatura, el profesor destinará 30 minutos aproximadamente para iniciar a los alumnos en el método de búsqueda y uso de los tesauros del DeCs, Mesh de PubMed y de los descriptores en ciencias de la salud. También se les explicará cómo realizar la actividad “glosario”. Se partirá de un glosario vacío. Cada estudiante deberá publicar al menos tres descriptores con sus definiciones. La estructura del descriptor será para todos igual: descriptor en español (descriptor en inglés), definición en español. Conocida la metodología por los estudiantes, deberán buscar términos relacionados con cada tema teórico al acabar cada sesión. Se habrá creado una actividad en el campus donde cada alumno publicará ese descriptor procedente de cualquiera de los dos tesauros, en español e inglés y acompañados de su definición. No se permitirán términos

## El uso del glosario: una actividad del campus

repetidos y serán publicados definitivamente previa supervisión del profesor. Así mismo, se creará una actividad interactiva para evaluar la actividad por parte de los estudiantes (Figura 1.) y un cuestionario de evaluación de los conocimientos obtenidos a los estudiantes (Figura 2). Al completarse la asignatura se facilitará el glosario a cada estudiante en formato PDF.

Cuestionario de evaluación de la actividad 1

1. ¿Conoce la existencia del glosario de tesauros?
  - a. Sí
  - b. No
  
2. ¿Ha realizado al menos 5 búsquedas de descriptores que han quedado reflejadas en el glosario?
  - a. Sí
  - b. No
  
3. ¿Ha realizado el cuestionario de evaluación de la actividad?
  - a. Sí
  - b. No
  
4. De 1 a 5, cómo le ha resultado de interesante la actividad? (1=nada y 5=mucho)
  
5. De 1 a 5, cómo le ha resultado de útil la actividad? (1=nada y 5=mucho)

Figura 1. Cuestionario de evaluación de la actividad “glosario”

En cuanto al plan de trabajo, se está siguiendo el siguiente cronograma:

- Septiembre 2016: Elaboración teórica de la clase.
- Diciembre 2016: Elaboración de la actividad en el campus de las asignaturas de Salud Pública.
- Enero 2017: Clase teórica e inicio de la actividad por parte de los estudiantes.
- Mayo 2017: Finalización de la actividad. Cuestionario de autoevaluación y cuestionario de evaluación de la actividad.

## El uso del glosario: una actividad del campus

Cuestionario evaluación del alumno	
	1
1. Para hacer búsquedas bibliográficas es necesario	
a. Utilizar palabras clave	
b. Utilizar texto libre	
<b>c. Utilizar tesauros</b>	
d. Nada de lo anterior	
2. De las siguientes afirmaciones relacionadas con los tesauros, señale la falsa	
a. Lista abierta de términos y jerga científica	
b. El investigador transforma las denominaciones de los conceptos del lenguaje natural en denominaciones científicas estandarizadas e inequívocas	
c. Descriptor es sinónimo de tesoro	
<b>d. Texto libre es sinónimo de tesoro</b>	
3. El tesoro de "fractura" en el MesH es:	
a. Fractures	
b. Fracture	
<b>c. Fractures, Bone</b>	
d. Intra-Articular Fractures	
4. El tesoro de "quimioprofilaxis" en el MesH es:	
<b>a. Chemoprevention</b>	
b. Quimioprofylaxis	
c. Quimioprofilaxys	
d. Kimioprofilaxis	
5. El tesoro de "alergia" en el DecS (español) es:	
a. Alergias	
<b>b. Alergia e Inmunología</b>	
c. Alergia	
d. Hipersensibilidad	

Figura 2. Cuestionario de evaluación del alumno

Como conclusiones, se está pretendiendo mostrar y compartir un nuevo enfoque para el uso y trabajo de la actividad glosario en Moodle. Además, el glosario facilitó la organización del contenido a trabajar en la asignatura y adquirió un rol importante al ayudar en la consolidación y construcción del conocimiento compartido.

## Referencias

- Fracchia, C., & Armiño, A. A. De. (2013). Moodle en la enseñanza universitaria : uso novedoso de la actividad libro ., 65–70.
- García, Á., Ayllón, Á., Rubia, B., Marbán, J. M., Cardeñoso, V., & Corell, A. (2015). Evolución de la implantación y usos del Campus Virtual en la Universidad de Valladolid. *XIII Jornadas de Rees de Investigación En Docencia Universitaria*, 1881–1895. <http://doi.org/http://hdl.handle.net/10045/49519>
- Jesús Salinas. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad Y Sociedad Del Conocimiento*, 1(1), 16. Retrieved from <https://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>
- López, W. O. F., & Rojas Robles, N. (2013). Integración de las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza universitaria, 46–57.
- López, C., Fernández-Pampillón, A., & De Miguel, E. (2008). La Construcción Del Conocimiento En El Campus De Trabajo Colaborativo. *Facultad de Filología, Universidad Complutense de Madrid. España*, 97–104. Retrieved from <http://goo.gl/fNLqHu>
- Ortiz F., L. F. (2007). Campus Virtual: la educación más allá del LMS. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 4(1), 3. <http://doi.org/10.4067/S0718-50062011000600005>
- Urbina, S., & Salinas, J. (2014). Campus virtuales: una perspectiva evolutiva y tendencias. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 14(42), 6–21. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54731828002>

# La audición musical activa a través del Campus Virtual de UCM: estrategias metodológicas aplicadas al entrenamiento auditivo del educando.

Marco Antonio Juan de Dios Cuartas

Universidad Complutense de Madrid

## Resumen

Los diferentes recursos y actividades con los que cuenta el campus virtual de UCM suponen una importante herramienta para mejorar en el alumnado su capacidad de apreciación del hecho sonoro. El recurso “Página” del campus virtual permite la integración de plataformas como Educaplay y la aplicación de metodologías activas destinadas a la práctica de la audición musical. También se ha comprobado el correcto funcionamiento de las listas de reproducción de Spotify que permiten al alumno del Grado en Musicología compaginar la lectura y estudio de materiales teóricos con la audición de obras representativas de un determinado período sin necesidad de salir de la plataforma, pudiendo compaginar el control sobre la escucha y la guía de audición en una misma ventana. Las pruebas realizadas en la asignatura Informática Musical, con la elaboración de test en los que se han insertado archivos de audio, han conseguido unos buenos resultados contribuyendo a una mejor asimilación de los conceptos teóricos y acelerando la curva del aprendizaje.

## 1. La importancia del entrenamiento auditivo-musical.

Tradicionalmente, cuando exponemos a los alumnos ante una audición musical, pedimos que la escuchen desarrollando una actividad intelectual vinculada a un conjunto de conceptos teóricos adquiridos previamente y, en muchos casos, sin aprovechar todas las posibilidades que la audición ofrece como vehículo para adquirir esos conocimientos. Malbrán (1996) considera la audición musical como un hecho relacional basado en el establecimiento de vinculaciones significativas del discurso musical a las que se accede desde la experimentación concreta con el material sonoro. Para el autor, la práctica de la audición musical activa es asincrónica, es decir, requiere en el oyente la atención sobre el discurso musical al tiempo que configura una representación mental de lo que está escuchando, mientras que continúa percibiendo auditivamente el desarrollo de la obra. La interactividad de las actividades desarrolladas a través del campus virtual permite en este sentido modificar este aspecto asincrónico inherente a la audición musical consciente y activa, permitiendo discretizar el carácter *a priori* continuo de la audición, y extrayendo muestras puntuales del discurso musical que nos permiten analizar y evaluar el resultado antes de continuar con la siguiente etapa dentro del proceso de análisis. El desarrollo de la práctica de la audición aprovechando la interacción del campus virtual también permite abordar otro de los atributos que Malbrán (1996) asocia con la práctica de la audición: cómo esta se convierte en predictiva. Para este autor, nuestra mente tiende a anticipar en cada momento cómo va a proseguir el discurso musical en función de una serie de parámetros. La confirmación de las hipótesis generadas o el reemplazo por otras es un rasgo distintivo

## La audición musical activa a través del Campus Virtual de UCM: estrategias metodológicas aplicadas al entrenamiento auditivo del educando.

de un oyente “educado” y es un aspecto que puede trabajarse mediante la aplicación de herramientas online orientadas al entrenamiento auditivo-musical. El diseño de actividades a través de Moodle, destinadas a desarrollar la evolución del proceso auditivo musical que va, siguiendo a Willems (2011), de la escucha con “afectividad auditiva” a la comprensión con “inteligencia auditiva”, contribuye positivamente a asimilar los conceptos tanto musicales como técnicos que pueden ser extraídos de la práctica de la audición, proporcionando la posibilidad de monitorizar individualmente el progreso de cada educando.

Asimismo, las actividades destinadas al entrenamiento auditivo a través del campus virtual permiten afrontar la audición activa teniendo en cuenta lo que se ha dado en llamar el “*cocktail party effect*”, es decir, la capacidad de identificar un único interlocutor entre un conjunto de conversaciones y ruido de fondo. Es precisamente esta cualidad psicofísica la que permite, mediante una educación musical adecuada, incrementar nuestra capacidad de discernir un elemento melódico de una textura más compleja o reconocer un timbre concreto dentro de una masa orquestal.

## 2. Recursos *on line* destinados a la práctica de la audición activa y su implementación en el campus virtual de UCM.

El recurso “Página” del campus virtual permite insertar código html, ampliando de este modo la potencialidad que ofrecen aplicaciones de terceros para el trabajo del desarrollo de capacidades auditivo-musicales. Este hecho permite implementar el desarrollo de conceptos teóricos relacionados con la evolución de la historia de la música como parte de la práctica de una audición activa, donde el alumno debe responder a una serie de preguntas que pueden ir desde el reconocimiento del autor y la obra a la identificación de parámetros musicales específicos, siguiendo un análisis deductivo que nos permita ubicar la obra en un período determinado. Esta herramienta permite al docente emplear la metodología tradicional de la recopilación de obras seleccionadas que el alumno debe conocer previamente –estudiando sus características y contextualización–, y re-conocer mediante la práctica de la audición. En la era de *streaming* las *playlist* han desbancado las recopilaciones que el profesor facilitaba a los alumnos a través de un *cassette* en una primera etapa y de un *compact disc* posteriormente, y a partir del cuál estos realizaban sucesivas copias que servían para preparar las pruebas objetivas. Pero en la actualidad, el listado de audiciones que el alumno debe saber identificar se puede proporcionar directamente a través del campus virtual, por ejemplo insertando el código de una *playlist* de Spotify.

The image shows a Moodle course interface. On the left, there are two menu sections: 'NAVEGACIÓN' (Navigation) and 'ADMINISTRACIÓN' (Administration). The 'NAVEGACIÓN' menu includes 'Mi Campus', 'Área personal', 'Páginas del sitio', 'Curso actual', 'Mi Correo', and 'Mis cursos'. The 'ADMINISTRACIÓN' menu includes 'Administración del recurso página', 'Editar ajustes', 'Roles asignados localmente', 'Permisos', 'Compruebe los permisos', 'Filtros', 'Registros', and 'Copia de seguridad'. On the right, there is a Spotify playlist titled 'Playlist Edad Media' with a list of seven medieval music tracks, including 'Puer natus est nobis - Introito', 'Organum duplum: Judaea et J...', 'Viderunt omnes', 'Agnus Dei', 'Machaut: Missa de Notre Dam...', 'Marion Rejects The Knight's A...', and 'Cantigas de Amigo: No. 2. Ma...'. Each track includes the title, artist, and duration.

## La audición musical activa a través del Campus Virtual de UCM: estrategias metodológicas aplicadas al entrenamiento auditivo del educando.

Figura 1. Playlist de Spotify insertada en el campus virtual de UCM.

El uso de *playlist* dentro de las asignaturas relacionadas con la Historia de la Música obliga al docente a complementar este recurso con guías de audición online u offline que sirvan de entrenamiento para el ejercicio que el discente debe realizar *a posteriori* en la prueba objetiva. Por el contrario, las herramientas destinadas a la práctica docente dentro de la web 2.0 cuentan con numerosos recursos que permiten cuantificar la progresión del alumno, insertando el esquema de audición y las estrategias de aprendizaje inherentes a este dentro de la propia práctica.

En este sentido, plataformas como Educaplay permiten aplicar métodos de evaluación como el test a la audición musical activa, integrando este recurso dentro del campus virtual mediante el uso de elementos html iframe.

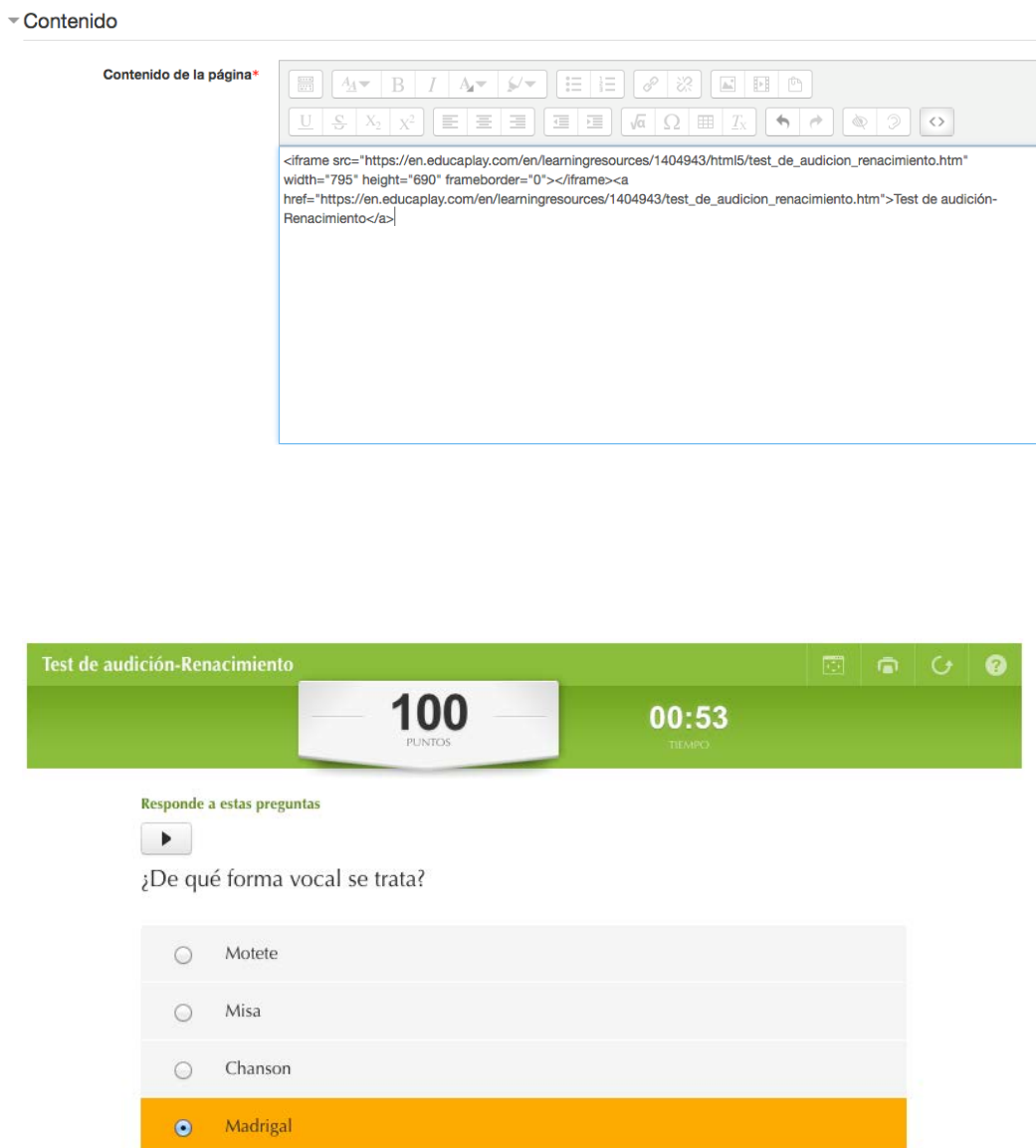


Figura 2. Test de audición realizado en Educaplay e insertado en el campus virtual.

### 3. Herramientas del campus virtual aplicables a la audición musical activa.

Aunque las herramientas integradas dentro de la web 2.0 y destinadas al desarrollo de actividades fácilmente aplicables al entrenamiento auditivo, como el uso de Educaplay, poseen un importante potencial para el desarrollo de estas habilidades en el educando, cuentan *a priori* con el inconveniente de disponer de una difícil implementación con Moodle para realizar un seguimiento del alumno evaluando los resultados de los test como parte de los criterios de calificación de la asignatura. En este sentido, el propio campus virtual permite realizar pruebas tipo test en las que se puede integrar audio y posteriormente ser calificadas e integradas dentro del sistema de evaluación de la asignatura. Pero la elaboración de actividades destinadas a desarrollar la capacidad de discernir y abstraer diferentes elementos y parámetros musicales en el alumno, exige el conocimiento por parte del docente de técnicas básicas de edición de audio y la optimización de aquellos formatos de codificación perceptual más adecuados para la práctica óptima de la audición activa.

La realización de test en los que se incluye la escucha previa de archivos de audio permite trabajar con diferentes formatos. La codificación perceptual –tanto lossy como lossless– aunque suponga una reducción del tamaño de los archivos con las consiguientes ventajas para el usuario (mayor facilidad en su transmisión a través de la red y en su almacenamiento) no debería constituir una fuente fiable para el análisis musicológico. Existen varios formatos de compresión de audio, aunque el más popular es sin lugar a dudas el mp3. Tanto los nuevos formatos de compresión de audio como sus dispositivos habituales de escucha (tablets, smartphones, etc.) han suscitado intensos debates dentro de la comunidad de músicos e ingenieros que consideran que tras un aparente avance tecnológico existe en realidad una involución de la calidad de escucha. Aunque la digitalización de archivos –entendida como una discretización temporal de una onda analógica por definición infinita– conlleva una pérdida de información, los formatos digitales de audio sin compresión deberían ser los únicos válidos para el análisis musical a partir de la grabación. La AES (Audio Engineering Society) reconoce como formatos de audio digitales para uso profesional el .wav (Waveform Audio Format) desarrollado por Microsoft y el .aiff (Audio Interchange File Format) desarrollado por Apple, se trata por lo tanto de los formatos que deberían ser seleccionados para la elaboración de prácticas de audición activa. El trabajo con archivos de audio implica también el conocimiento y familiarización de un software de edición de audio para seleccionar y cortar aquellos fragmentos que se consideren más adecuados para el análisis, una práctica que, a diferencia de las playlist, permite personalizar el tipo de actividad y su finalidad.

Una parte de los contenidos de Informática Musical, asignatura obligatoria del tercer curso del Grado en Musicología de la Universidad Complutense de Madrid, está relacionada con los diferentes tipos de efectos aplicados de forma creativa dentro de una grabación. Los alumnos deben saber identificar auditivamente diferentes efectos (*reverb, delay, chorus, vibrato, flanger, phaser, etc.*), partiendo de una base previa conceptual donde se estudia su origen, sus características y los parámetros que pueden hacer variar su resultado sonoro.



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
M A D R I D


## Vista previa de la pregunta

**Pregunta 1**

Sin responder aún

Puntúa como 1,00

Escucha el siguiente fragmento y trata de identificar el efecto que se ha añadido al instrumento:



Seleccione una:

- a. Flanger
- b. Delay
- c. Chorus
- d. Phaser

Figura 3. Test realizado dentro del campus virtual a través de Recursos>Cuestionario.

El empleo de pruebas objetivas tipo test para identificar auditivamente los diferentes efectos fueron acogidas positivamente por parte de los alumnos que afrontaron las pruebas con una gran motivación que les permitió aprender a diferenciarlos. Los resultados de las pruebas fueron muy positivos e implicó un mayor conocimiento de estos efectos característicos dentro de la producción musical.

## Referencias

- Malbrán, S. (1996). Los atributos de la audición musical: Notas para su descripción. *Eufonía: Didáctica de la música 2*, 55-68.
- Salinas, J., Aguaded, J.I., Cabero, J. (coords.) (2011) *Tecnologías para la educación. Diseño, producción y evaluación de medios para la formación docente*. Madrid: Alianza Editorial.
- Willems, E. (2011). *El oído musical. La preparación auditiva del niño*, Barcelona, Paidós Educador.
- Wuytack, J. y Boal Palheiros, G. (1996). *Audición Musical Activa*, Oporto, Asociación Wuytack de pedagogía musical.

# Prácticas individualizadas y de corrección automática con *Moodle*

Castellanos López, Miguel Ángel<sup>1</sup>

Hernández Lloreda, María José<sup>1</sup>

Pérez López, Elisa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento. Facultad de Psicología. UCM.

## Resumen

La gestión de las prácticas de los alumnos es una tarea que consume una elevada cantidad de recursos docentes. Se requiere tiempo para prepararlas, realizarlas con los alumnos y, sobre todo, corregirlas; sin embargo, son imprescindibles en todas las asignaturas relacionadas con el análisis de datos. Para minimizar estos recursos, en el Departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento de la UCM, a través de dos proyectos PIMCD (2014 y 2015), se construyó un conjunto de herramientas utilizando como base el lenguaje R que, aprovechando el formato XML de Moodle y los comodines (*Tokens*), genera prácticas individualizadas para cada alumno, que son corregidas automáticamente.

## 1. Introducción

Una situación común en la práctica diaria docente es la necesidad, por parte del profesor, de atender a un elevado número de alumnos con características y necesidades de aprendizaje muy diversas. Este hecho puede convertirse en un problema, especialmente relevante, en las asignaturas en las que es fundamental la resolución de ejercicios prácticos, y en las que el número y la diversidad impiden una atención personalizada al alumno. Cada profesor se enfrenta al problema con diferentes estrategias, adquiridas desde la experiencia profesional, como pueden ser la formación de grupos, la utilización de conjuntos estandarizados y reducidos de ejemplos o la limitación del número de prácticas en que se da información al alumno sobre los errores cometidos en las mismas. Sin embargo, estas soluciones distan de ser óptimas, por ejemplo, la formación de grupos impide el aprendizaje individualizado, la utilización de conjuntos limitados de ejemplos inhibe la generalización del aprendizaje y las prácticas no evaluadas pueden generar desconfianza en los alumnos.

Desde el mundo del aprendizaje virtual se ha puesto de manifiesto que estrategias individualizadas e interactivas fomentan el aprendizaje y la generalización de los conocimientos, mejorando la implicación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje y aumentando la calidad percibida en los estudios cursados.

Con el objetivo de disminuir la carga de trabajo de los profesores, y de facilitar las prácticas cuantitativas a los alumnos de las asignaturas impartidas por el Departamento de Metodología de las

Ciencias de Comportamiento de la UCM, se solicitaron dos proyectos PIMCD en los que se desarrollaron diversas herramientas de prácticas. Estas herramientas están basadas en licencias GNU, de acceso libre y gratuito, y sus resultados son integrables en Moodle, el campus virtual oficial de la UCM. Una lista de estas herramientas son: Prácticas Tipo Test, Prácticas con enunciado, Prácticas con datos descargables, y Prácticas Visuales con *Shiny*. De ellas, las que han resultado ser más útiles para los profesores del departamento son las preguntas tipo test y las que utilizan datos descargables, y son las que presentamos en este documento.

## 2. Preguntas tipo test

La gestión en Moodle de los cuestionarios a través del banco de preguntas es engorrosa, por no decir molesta. Las preguntas no son fáciles de construir ni de organizar desde el propio programa. Una estrategia más eficiente es utilizar algún sistema de gestión que nos resulte cómodo (como Word, Excel o algún sistema de bases de datos) para posteriormente subirlas al campus virtual. El módulo de prácticas tipo test consiste en un conjunto de funciones en R que leen un fichero en texto plano o HTML que contiene las preguntas y las convierte en un fichero XML que puede ser incorporado al banco de preguntas de Moodle. Un ejemplo de la sintaxis para crear el fichero XML puede ser el siguiente:

```
banco <- leeHtml("preguntas.EII.html")
salvaXml(formatXmlMoodle(banco), "Banco.EII.xml")
```

Un esquema de la herramienta puede verse en la Figura 1 y un ejemplo del resultado, una vez creado el cuestionario, en la Figura 2.

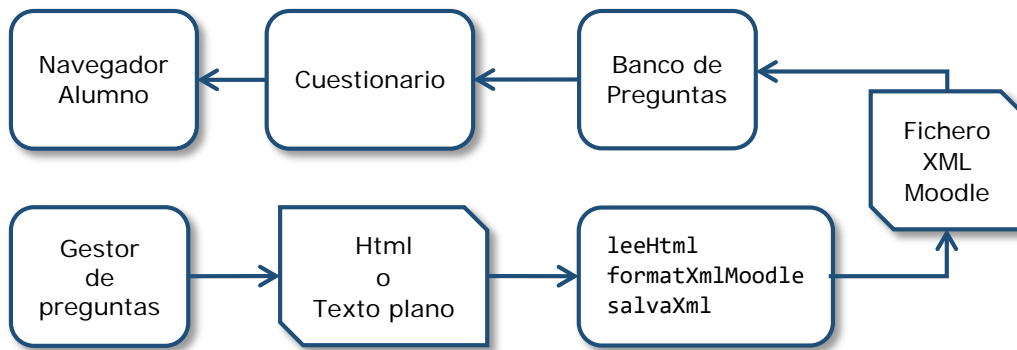


Figura 1. Esquema de preguntas tipo test.

Las relaciones semánticas en psicología se producen a través de

Seleccione una:

a. los test psicométricos

b. los análisis de datos

c. las técnicas multivariadas

---

Si un test tiene una alta fiabilidad, entonces

Seleccione una:

a. no tendrá una alta validez

b. podrá tener o no una alta validez

c. tendrá una alta validez

---

Si tenemos los números 0, 1, 2, 4. ¿Cuál de las siguientes transformaciones no sería válida en una escala nominal?

Seleccione una:

a. 1, 2, 3, 1

b. 10, 120, 0, 1112

c. 4, 2, 1, 0

Figura 2. Ejemplo de preguntas tipo test.

Algunas de las características que tiene esta herramienta son:

- Permite organizar las preguntas en categorías y subcategorías
- Si el fichero original está en HTML el formato y maquetación de las preguntas (tipo de letra, negrita, cursiva, índices y superíndices, símbolos y fórmulas, etc.) se mantiene intacto en Moodle.
- Puede configurarse el sistema de puntuación para cada pregunta, o grupo de preguntas.
- Permite incluir retroalimentación para las respuestas.
- Permite aleatorizar preguntas y respuestas.

### 3. Prácticas con datos descargables

En asignaturas relacionadas con el análisis de datos resulta útil una herramienta que pueda generar infinitos conjuntos de datos para ser analizados individualmente por los alumnos, y que los resultados sean corregidos automáticamente. Utilizando R se desarrolló un conjunto de funciones que hacen exactamente esto: simula conjuntos de datos, los analiza y almacena los resultados. Posteriormente todo lo generado, junto a los enunciados y configuración de las preguntas, se integra en un único fichero XML, que puede ser almacenado como una base de datos para cuestionarios de Moodle. Todo lo anterior se realiza a través de los comodines (*Tokens*). Aunque en principio los *tokens* fueron diseñados para otro propósito la herramienta aprovecha su funcionalidad para asociar en cada visualización del cuestionario un fichero de datos descargable con los resultados

## Prácticas individualizadas y de corrección automática con Moodle

almacenados en la base de datos, de tal forma que el alumno, al introducir la respuesta que se le solicita, esta puede ser corregida automáticamente. Un esquema de la herramienta puede verse en la Figura 3 y un ejemplo del resultado, una vez creado el cuestionario, en la Figura 4.

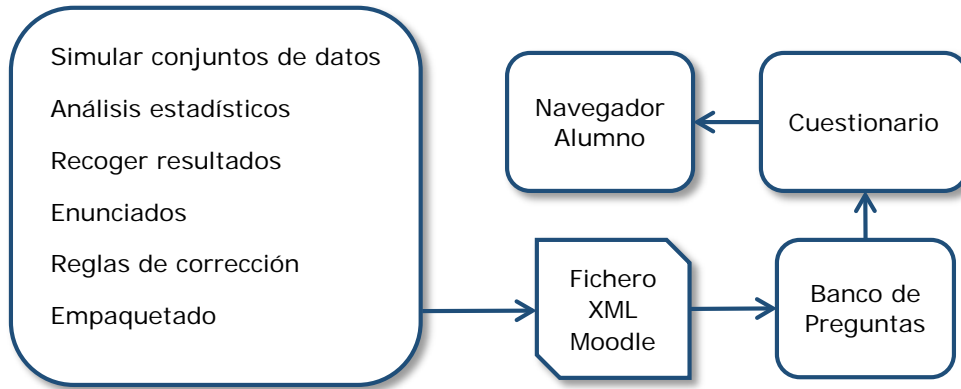


Figura 3. Esquema de práctica con datos descargables.

**Descripción de la práctica:**

Este fichero consta de los datos obtenidos al pasarle a una muestra de sujetos dos test diferentes (etiquetados como T1 y T2). Cada uno de ellos mide tres rasgos distintos:

- Extraversión (E)
- Neuroticismo (N)
- Control (C).

Por ejemplo la columna T1.E son las puntuaciones de los sujetos en la escala de Extraversión del Test 1.

---

Para realizar la práctica debe utilizar el siguiente enlace para descargar el archivo de datos llamado: 900001.kappa.csv

[Descargar 900001.kappa.csv](#)

- Descargue el fichero en su ordenador, ábralo con el programa estadístico que corresponda y realice los cálculos que se le irán solicitando durante la práctica.
- Compruebe que el fichero que abre con el programa estadístico es el que acaba de descargarse y no otro, el nombre del fichero que debe abrir es: 900001.kappa.csv
- Recuerde que este fichero sólo es válido para esta evaluación, no comparta estos datos con otros estudiantes ni los utilice en otras practicas o evaluaciones.
- Después de completar la práctica borre el fichero de su ordenador.

¿Ha podido descargar y guardar el fichero correctamente?

Seleccione una:

a. Sí, se ha descargado 900001.kappa.csv: Continúe con las preguntas

b. No, no se ha descargado 900001.kappa.csv: Póngase en contacto con su profesor de prácticas

---

Indique el número de sujetos:

Respuesta:

Figura 3. Ejemplo de práctica con datos descargables.

Algunas de las características de esta herramienta son las siguientes:

- Cada alumno al realizar la práctica en Moodle obtiene una base individual, que debe analizarla según lo explicado en la teoría, e ir respondiendo a las preguntas del cuestionario. Al terminar el alumno recibe *feedback* inmediato sobre sus aciertos y errores.
- Las prácticas pueden ser diseñadas para utilizarse tanto usando como software estadístico R como SPSS.
- Aunque R dispone de una gran variedad de funciones para simular datos también permite realizar  $k$  muestreos de un conjunto de datos previo.

## 4. Conclusiones

En este documento se ha descrito las funcionalidades básicas de dos herramientas diseñadas para facilitar el trabajo de los profesores con las prácticas de los alumnos, a través de Moodle y R. Después de dos años de utilización están son algunas de las conclusiones a las que hemos llegado:

- La herramienta es sencilla y fácil de configurar con conocimientos muy básicos de R.
- Supone una solución práctica en instituciones donde la instalación de Moodle tiene el protocolo *LTI/2* bloqueado.
- Facilita compartir prácticas entre profesores y promueve una dinámica de colaboración entre ellos.
- Al ser prácticas individuales los alumnos parecen mostrar más interés por la tarea que en prácticas grupales y parecen mostrar idénticos o mejores resultados finales que con prácticas convencionales.
- Los profesores que la utilizan informan que, en general, suponen un ahorro considerable de tiempo una vez construidas.
- En la actualidad esta herramienta se está utilizando en varias de las asignaturas del departamento: Psicometría, Estadística I y Estadística II, con más de 20 prácticas desarrolladas.
- Durante este curso la herramienta empezará a ser utilizada por otros departamentos análogos al nuestro de otras universidades.

## Referencias

R Core Team. (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna. Austria. <http://www.R-project.org/>

# RASTREANDO EL RENDIMIENTO ACADÉMICO UNIVERSITARIO: UN ENFOQUE MULTINIVEL

(Algunas ideas sobre el RA universitario)

Juan Luis Peñaloza Figueroa

María Pérez Martín

David Casado de Lucas

## 1. Introducción

En la era de la información que nos ha tocado vivir la educación superior se caracteriza por una demanda sin precedentes de la misma, una gran diversidad en la oferta académica y la necesidad de una cultura de innovación e investigación constante y debe responder a las necesidades emergentes de la sociedad del conocimiento. Sin embargo, se experimentan fuertes cuestionamientos sobre la calidad de la educación superior, principalmente, por una mayor conciencia de la importancia que representa - en el actual mundo competitivo- para el desarrollo económico, social, político y cultural. Ante las demandas y desafíos de eficiencia que la sociedad globalizada espera de la educación superior, el tratamiento de datos masivos (Big-Data) nos posibilita la búsqueda de respuestas en las distintas dimensiones de la sociedad de la información.

Uno de los indicadores de calidad relevantes de la labor académica de las organizaciones educativas es el desempeño académico de la población estudiantil, cuya manifestación aparece registrada en las distintas materias y planes de estudio que cursan. Por lo que, el rendimiento académico puede ser considerado como altamente multicausal y complejo, dado que es el producto de la interacción de múltiples factores personales, institucionales y sociales, que pueden variar de una población a otra.

Conceptualmente, el Rendimiento Académico (RA), se entiende como el valor atribuido al logro del estudiante en su desempeño académico, mediante las calificaciones obtenidas. Casi siempre involucra una evaluación cuantitativa del aprovechamiento del estudiante, que puede ser satisfactorio o no desde el punto de vista académico (Pérez, Ramón y Sánchez, 2000; Vélez y Roa, 2005).

El rendimiento académico de los estudiantes universitarios representa un indicador estratégico para la valoración de la calidad educativa de la educación superior, y es el resultado de la unión de diferentes factores que intervienen en la vida académica del estudiante (De Miguel et al., 2002). Sin embargo, la literatura sobre el tema explota, principalmente, las fuentes de información externas a los centros universitarios o centros de educativos. Nuestra intención es explotar la información interna generada a través de los distintos órganos y estamentos de la Universidad, más específicamente la información generada por la plataforma Moodle, Gea, páginas webs e información generada por los órganos de dirección y coordinación de las facultades de la UCM.

Por ello, esta comunicación, en su estadio actual, presenta las líneas generales de una metodología analítica para la explotación de datos de fuentes internas, en el estudio del rendimiento académico,

## Rastreado el rendimiento académico universitario: Un enfoque multinivel (Algunas ideas sobre el RA académico)

como indicador estratégico relacionado con la calidad del plan de estudios y del sistema de enseñanza implementado (Bolonia). Y formula un conjunto de preguntas que pueden ser exploradas haciendo uso de modelos estadísticos jerárquicos.

### 2. Objetivos del trabajo

Entre los objetivos de este trabajo tenemos la de identificar una función educativa que tenga en cuenta el carácter jerárquico de los datos educativos y que explique la dinámica del rendimiento académico universitario en base a la información interna generada en la red interna de la universidad y, a su vez, sea un instrumento de predicción para la formulación de políticas de mejora del aprendizaje y de reflexión relacionadas con el impacto de la aplicación de las nuevas técnicas pedagógicas basadas en las nuevas tecnologías.

Otro de los objetivos de este trabajo es la exploración de la variabilidad presente entre los grupos y entre los grupos y la naturaleza de los grados. Además del uso de pruebas de validación estadística en entornos estratificados y de Big-data. Esto es, se trata de estimar separadamente la varianza entre alumnos de un mismo grado y la varianza entre grupos y entre grados.

Las bases de datos utilizadas en la aplicación de estos modelos son extraídas, principalmente, de la plataforma educativa Moodle y de otras fuentes de datos de la Universidad.

### 3. Guía conceptual metodológica

Existe un amplio consenso de que el rendimiento académico engloba distintas variables, que son complejas por sí mismas, tales como: variables pedagógicas, institucionales, sociodemográficas y psicosociales, entre otros muchos (Montero, Villalobos y Valverde, 2007). No obstante, esta perspectiva analítica se ha fundamentado en el uso de datos externos y en la minimización de los efectos de las distintas dimensiones involucradas en el análisis de la función de rendimiento académico.

La desagregación convencional de la estructura de datos presenta problemas en presencia de datos jerárquicos, porque ignoran la presencia y sobre todo la naturaleza de la interacción entre grupos diferentes. Esto es, considera que todas las relaciones entre las variables son “independientes” del contexto que los rodea y están ubicadas en los niveles básicos de la jerarquía (p.e. nivel-1), es decir, en el nivel individual o del alumno. Por lo que, esta forma de desagregación ignora la naturaleza de las posibles variaciones entre grupos (Gill, 2003; Osborne, 2000) o el hecho de que los grupos estén anidados en unidades de mayor jerarquía.

Las observaciones relacionadas con el aprendizaje educativo por lo general aparecen jerarquizadas en niveles: alumnos → alumnos en grupos y cursos → grados → facultades, etc. A este tipo de análisis se denomina “Análisis Multinivel” el cual permite incluir las características relacionadas con el grupo en los modelos de rendimiento a nivel de individuo o alumno.

La idea es superar la forma convencional de abordar el problema del rendimiento académico donde las variables alumno, hogar, grupo, grado, forma parte de un misma dimensión, soslayando así el

## Rastreado el rendimiento académico universitario: Un enfoque multinivel (Algunas ideas sobre el RA académico)

papel del carácter anidado de los datos. Se trata de incorporar las características de la estructura jerárquica que caracteriza al sector educativo y, en particular, al rendimiento académico.

Esta perspectiva permite el estudio de la variabilidad presente en las diferentes dimensiones y entre las dimensiones, que impactan sobre el rendimiento académico como indicador estratégico. Este modelo permite el uso de coeficientes aleatorios y de variables que forman parte de las distintas dimensiones del saber educativo, para identificar la pertenencia o no de los individuos al mismo grupo. De modo que los individuos pertenecientes al mismo grupo probablemente sean más parecidos entre sí, que individuos en grupos diferentes.

Dicho en otros términos, el Análisis Multinivel puede arrojar resultados más potentes que los de la regresión multivariada convencional, y facilitan:

- La interpretación de la variabilidad observada en los resultados académicos (conjunto de alumnos “i”, agrupados en grupos “j” de “k” grados
- La medición de la variabilidad en las calificaciones considerando el resultado del aprendizaje de los alumnos agrupados dentro de un mismo curso y grado. En el primer nivel de aprendizaje predominará la homogeneidad, mientras que existe una mayor variabilidad presente entre cursos o grupos y/o entre grados.

Los estudiantes ocupan el nivel más bajo de la jerarquía (nivel-1) están anidadas dentro de las aulas o clases o grupos (nivel-2), las cuales a su vez están integradas en grados o facultades dentro de las universidades (nivel-3 o más).

En este tipo de estudios podríamos disponer de información acerca de los individuos como de su contexto. Por tanto, podemos hablar de distintas jerarquías de la información disponible: el nivel 1, el nivel 2, el contexto o grupo al que pertenece el individuo, o el nivel 3 asociado a los factores institucionales del contexto.

En los últimos años ha habido un considerable esfuerzo, en especial en la investigación educativa, para adaptar esta estructura jerárquica de los datos al marco de los modelos lineales generalizados, el resultado han sido los llamados modelos multinivel o modelos jerárquicos (De la cruz, 2008).

### 4. Hipótesis-preguntas

Las preguntas relevantes que pueden ser exploradas con el análisis multinivel puede ser: ¿Qué factores relacionados con la universidad, las clases y los estudiantes, influyen en la calificación media (nota) de un estudiante? ¿Puede una variable educativa variar a través de los distintos grados? ¿Son estas variaciones entre grados explicadas por la diferencias en el acceso al sistema universitario? ¿La variación total observada entre los grados o grupos son diferentes en función de su ubicación?.

Esta percepción de la dinámica educativa universitaria implica el uso de un modelo de regresión multinivel completo, el cual asume que hay un conjunto de datos jerárquicos, con una sola variable dependiente (RA) que es medida en el nivel más bajo y variables explicativas que existen en todos los niveles. Conceptualmente el modelo puede ser visto como un sistema jerárquico de ecuaciones de regresión.

Rastreado el rendimiento académico universitario: Un enfoque multinivel  
(Algunas ideas sobre el RA académico)

**En el nivel-1**, el modelo de regresión es conocido como modelo de “dentro de la unidad” (within-unit), describe los efectos en el contexto de un único grupo: Por ejemplo, la medida del RA para  $i$ -ésimo estudiante (unidad del nivel-1) en la  $j$ -ésima clase o aula

Entre las posibles variables (extraídas) de MOODLE asociados al primer nivel o dimensión de la jerarquía tenemos varias para aproximar un modelo a este nivel, además para llegar a conocer los determinantes personales extraemos datos de GEA y de un cuestionario sobre Estilos de Aprendizaje con la herramienta cuestionario de MOODLE o bien a través de Survey y otras sites de encuestas.

**En el nivel-2**, los coeficientes de regresión del nivel-1 ( $\beta_{0j}$ ,  $\beta_{1j}$ ) son usados como variables respuesta y están relacionados con cada uno de las variables explicativas del nivel-2, Estos modelos (del nivel-2), también son conocidos como modelos “entre unidades”, describen la variabilidad presente a través de los múltiples grupos.

Determinar las características asociadas con el grupo (segundo nivel que contempla variables que se expresan grupalmente sobre el conjunto de alumnos en cada grupo (equipamiento disponible): Por ejemplo, el método de enseñanza en la  $j$ -ésima clase o aula

Cuestiones tales que se resuelven a través de cuestionarios al profesor.

**En el Nivel-3**. Se corresponde con las variables relacionadas con el grado o región, p.e. la localización geográfica del grado y/o el presupuesto anual asignado a la facultad o universidad. La idea es identificar la porción de variabilidad en las calificaciones obtenidas asociadas con el aporte del grado.

Según la mayoría de los estudios relacionados con el rendimiento académico, las dificultades para interpretar los resultados de los modelos lineales uniecuacionales se deben a la naturaleza jerárquica de los datos educativos.

Esto afecta al supuesto de independencia de las variables, la independencia entre variables y al error de estimación

Si bien el aprendizaje ocurre a nivel del individuo, el hecho es que el aprendizaje ocurre en el grupo o aula y que los grupos forman parte de los cursos y los cursos forman parte de los grados, es claramente una manifestación del carácter jerárquico del sistema educativo universitario.

Cuando las observaciones se corresponden con una estructura anidadas, las observaciones individuales en la muestra no pueden ser tratadas como observaciones aleatorias y los métodos lineales sencillos, donde todas las variables explicativas entran en el mismo nivel producen estimadores sesgados e inconsistentes (Raudenbush, 1992; Brik, et. al. 1986).

Las nuevas variables o componentes se expresan como una combinación lineal de las variables originales, pues es importante resaltar el hecho de que el concepto de mayor información se relaciona con el de mayor variabilidad o varianza. Cuanto mayor sea la variabilidad de los datos (varianza) se considera que existe mayor información, lo cual está relacionado con el concepto de entropía.

## 5. Conclusiones preliminares

- El rendimiento académico es altamente multicausal y complejo; es el producto de la interacción de múltiples factores sociales, personales, institucionales-académicos, estructuradas de forma jerárquica y que pueden variar de un grado (población) a otra, así como la existencia de diferencias significativas entre las variables lineales
- La explotación de datos generados internamente permite abordar los distintas dimensiones que constituyen la estructura analítica del rendimiento académico de los estudiantes universitarios.
- Desde el punto de vista de la estadística, en relación a la naturaleza jerárquica de los datos, los tipos de variables incluidas en este estudio son continuas, discreta, nominales y ordinales, lo que supone el uso de diferentes modelos (análisis de componentes principales) para generar variables adecuadas para la aplicación del modelo multinivel (3 niveles).
- Los modelos multinivel son una respuesta a la necesidad de analizar la relación entre los individuos y el medio en donde se desenvuelven; poder separar el papel de cada uno de los componentes de la compleja estructura implicada puede llevar a un mejor conocimiento de la realidad para así poder intervenir más eficientemente.

## 6. Referencias

- Cerveni, R.(2002). Desigualdad en el logro académico y reproducción cultural en Argentina. Un modelo de 3 niveles. Revista Mexicana de Investigación Educativa VOL. 7, pp. 445-500.
- De la Cruz, Francisco (2008). Modelos Multinivel. Rev. Per Epidemiol Vol. 12 N° 3.
- Gertel, Hectot, et al. (2006). Análisis multinivel del rendimiento escolar al termino de la educación básica en argentina. Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política. Noviembre de 2006.
- Guisande, Cástor, et al (2011). Tratamiento de datos con R, Statistica y SPSS. Editorial Díaz de Santos.
- Porcel, Eduardo Adolfo (2010). Predicción del Rendimiento Académico de los Alumnos de Primer Año de la FACENA en Función de sus Características Socio-Educativas. Revista Electrónica de Investigación Educativa. Vo.12, N° 2.
- Tomás-Miquel, José Vicernte, et. al. (2014). Determinantes del Rendimiento Académico en los Estudiantes de Grado. Un Estudio en Administración y Dirección de Empresas. Revista de investigación Educativa. Vol. 32, N° 2. pp. 379-392

# Sistemas de autoevaluación basados en el Campus Virtual

Iniesta M, Alonso B, Herrera D. Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid.

## Resumen

**ANTECEDENTES:** Es importante que el alumno pueda aprender al ritmo que decida y que se pueda concentrar en áreas específicas de su aprendizaje con la frecuencia que estime oportuno.

**OBJETIVO:** El objetivo general de este proyecto fue que los alumnos de Periodoncia I (2º curso del Grado de Odontología) dispusieran de un entorno libre de riesgos donde pudieran actuar, y que les diera la posibilidad de cometer errores sin riesgo para ellos, permitiendo así una reflexión y una revisión de su actuación. Los objetivos específicos fueron: a) determinar si la herramienta diseñada era un instrumento válido para que el alumno pudiese evaluar su propio conocimiento; y, b) evaluar el Campus Virtual como plataforma para administrar este tipo de herramientas.

**MATERIAL Y MÉTODO:** Se diseñó y estructuró un esquema de presentación de los contenidos basado en: a) tres cuestionarios interactivos con preguntas cortas de diferentes apartados de la asignatura, agrupadas por competencias y que permitieran al alumno autoevaluarse; b) tres carpetas con información adicional para reforzar el aprendizaje; y, c) un caso clínico completo, integrando preguntas y toma de decisiones que les permitiera plantearse una actitud diagnóstica y terapéutica frente a un paciente real. Se utilizó la plataforma *Moodle* (Campus Virtual) para la presentación y navegación por los contenidos. Además, se usó una escala Likert (1-5) para evaluar la satisfacción de los usuarios.

**RESULTADOS:** Los 89 alumnos matriculados durante el año 2015-2016 en la asignatura hicieron uso de este *quiz game*. La estadística del Campus Virtual mostró que los alumnos realizaron 656 intentos totales completados. El 49% de los alumnos se mostró “de acuerdo” (4) y el 45% “totalmente de acuerdo” (5) con que el Campus Virtual era una plataforma útil y conveniente para acceder a esta herramienta. El 74% estuvo “de acuerdo” (4) en que este sistema era útil para autoevaluarse.

**CONCLUSIÓN:** El *quiz game* diseñado parece ser un instrumento válido que permite al alumno autoevaluarse y el Campus Virtual parece ser una plataforma válida para su implementación.

## 1. Introducción

Una de las habilidades más importantes para el desarrollo profesional y el aprendizaje a lo largo de la vida es la capacidad de un profesional de autoevaluar su propia competencia y, en consecuencia, definir las necesidades individuales de su aprendizaje (Kaplan, 1973; Milgrom et al., 1985).

Las razones principales para promover la autoevaluación en el alumno son, en líneas generales (Castillo y Cabrerizo, 2003):

## Sistemas de autoevaluación basados en el Campus Virtual

- Conferir autonomía y protagonismo al alumno; y esto repercute favorablemente en su motivación no sólo hacia la acción evaluativa, sino también hacia el propio proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Fomenta en el alumno la capacidad de valorar su propio proceso educativo; con ello se ayuda al alumno a conocer y ser consciente de sus avances, logros, éxitos y dificultades.
- Igualmente, desarrolla en los alumnos una actitud crítica y reflexiva importante sobre su propio quehacer en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo, hay dos factores que son críticos para el desarrollo de la capacidad de autoevaluación: la práctica constante de la autoevaluación y la retroalimentación continua y constructiva por un supervisor (Taras, 2001). La parte más exigente de la autoevaluación es la necesidad de una retroalimentación por parte de un supervisor. Teniendo en cuenta la tendencia mundial de reducir el personal académico y de aumentar el número de estudiantes dentro de la educación sanitaria, conseguir una retroalimentación individualizada se vuelve muy costoso en términos de recursos humanos. Utilizar una metodología de apoyo que pudiera ayudar a los estudiantes a mejorar sus habilidades sin requerir una retroalimentación constante por parte de un supervisor, sería una herramienta muy valiosa para la educación universitaria.

En ese sentido, las TICs (Tecnologías de la Información y la Comunicación) son herramientas prometedoras para realizar esta tarea, ya que permiten disminuir la carga de trabajo personal transfiriendo parte de la interacción estudiante-supervisor al estudiante-ordenador (Schitteck et al., 2001). Además, las TICs pueden aportar algunas ventajas en la autoevaluación (Charman, 1999):

- Frecuencia de la evaluación, ya que permite realizar el proceso el número de veces que se quiera.
- Inmediata retroalimentación.
- Permite el acceso al material en cualquier tiempo y lugar, lo que permite una mayor flexibilidad de actuación.

Por lo tanto, el objetivo general que nos planteamos en este proyecto fue que los alumnos de Periodoncia I (2º curso del Grado de Odontología) dispusieran de un entorno libre de riesgos donde pudieran actuar, y que les diera la posibilidad de cometer errores sin riesgo para ellos, permitiendo así una reflexión y una revisión de su actuación. Los objetivos específicos de este estudio fueron:

1. Investigar el potencial de una herramienta diseñada en un entorno virtual como medio de apoyo para que el alumno pudiese evaluar su propio conocimiento.
2. Evaluar la eficacia del Campus Virtual como plataforma para la aplicación de instrumentos de autoevaluación.

## 2. Material y método

Los estudiantes matriculados en la asignatura de Periodoncia I durante el curso 2015-2016 fueron invitados a utilizar una herramienta virtual diseñada específicamente para la asignatura.

Se diseñó y estructuró un esquema de presentación de los contenidos agrupados por competencias para que los alumnos pudieran autoevaluarse. Los contenidos fueron los siguientes:

## Sistemas de autoevaluación basados en el Campus Virtual

1. Tres cuestionarios interactivos con preguntas cortas y 5 respuestas tipo test y/o preguntas a propósito de una imagen con respuesta dicotómica (verdadero/falso, correcto/incorrecto...) (figura 1). Los temas fueron: diagnóstico periodontal, raspado y alisado radicular y halitosis.
2. Tres carpetas con información adicional, en formato pdf fueron creadas a continuación de cada cuestionario, para que los alumnos pudieran consultar los temas y así reforzar el aprendizaje o profundizarlo.
3. Un caso clínico completo, intercalando información sobre el caso e integrando preguntas y toma de decisiones que les permitiera plantearse una actitud diagnóstica y terapéutica frente a un paciente real (figura 2).

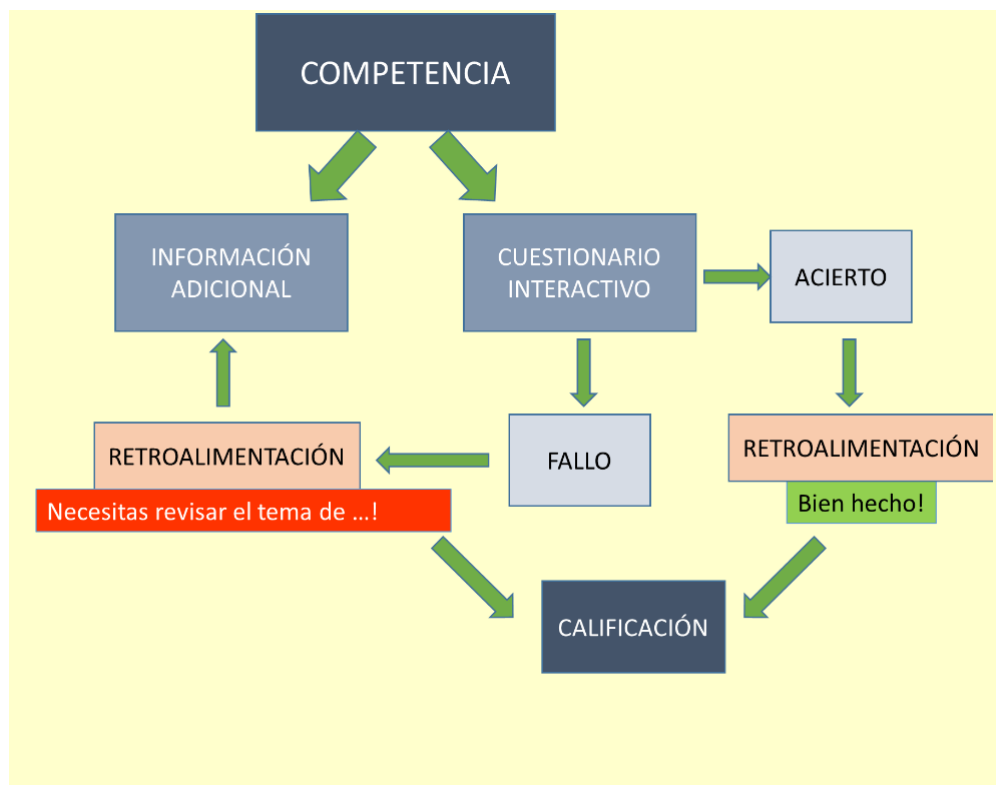


Figura 1. Mapa conceptual del cuestionario interactivo.

Se utilizó la plataforma *Moodle* (Campus Virtual) para la presentación y navegación por los contenidos de este *quiz game*. Como esta asignatura se cursa en el segundo semestre, el *quiz game* se abrió una vez que el curso estaba avanzado y la mayoría de las competencias desarrolladas (desde principios de abril hasta principios de junio). Las características tanto de los cuestionarios como del caso clínico fueron ajustadas para que los alumnos no tuvieran límite en los intentos permitidos, las respuestas a las preguntas fueran ordenadas al azar y tuvieran una retroalimentación inmediata (figura 1 y 2). A posteriori, junto con la calificación final del intento también se daba una retroalimentación:

- Para un acierto entre el 75- 100%: bien hecho.
- Para un acierto entre el 60-75%: bien hecho, pero puedes mejorar. Revisa el tema.
- Para un acierto entre el 50-60%: debes revisar el tema.
- Para un acierto < del 50%: necesitas revisar el tema.

## Sistemas de autoevaluación basados en el Campus Virtual

Además, se usó una escala Likert para evaluar la satisfacción de los usuarios en el uso de esta herramienta: “1” totalmente en desacuerdo, “2” en desacuerdo, “3” ni de acuerdo ni en desacuerdo, “4” de acuerdo y “5” totalmente de acuerdo.

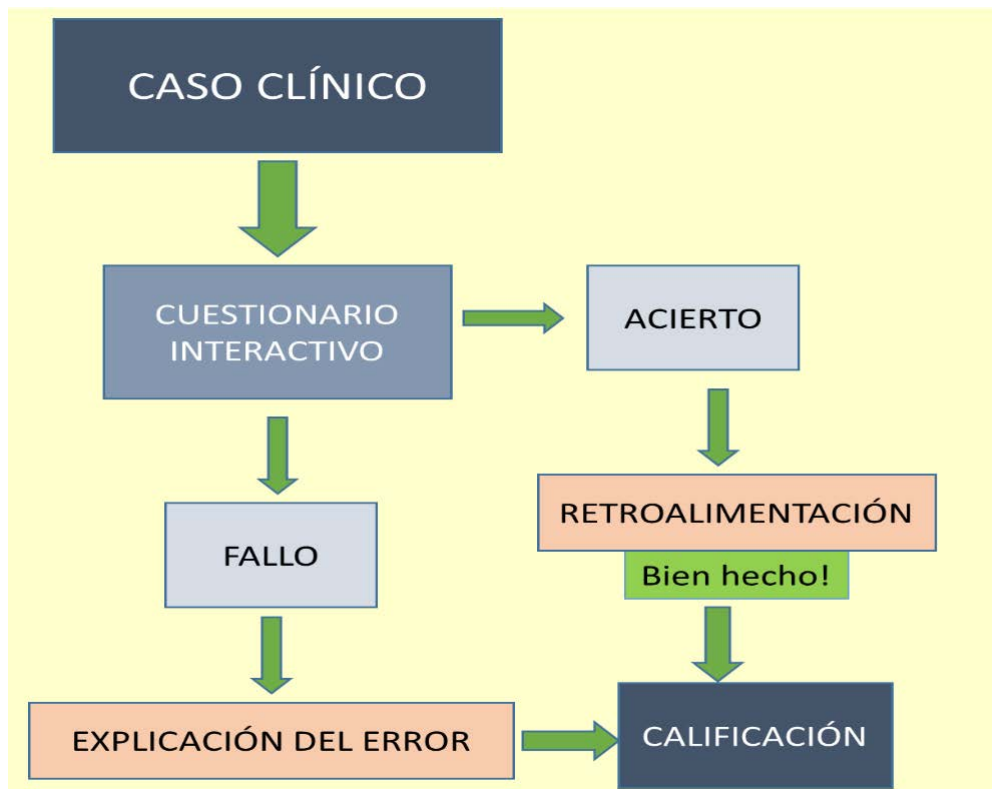


Figura 2. Mapa conceptual del caso clínico.

### 3. Resultados

Los 89 alumnos matriculados durante el año 2015-2016 en la asignatura hicieron uso de este *quiz game*. La estadística del Campus Virtual mostró que los alumnos realizaron 656 intentos totales completados:

1. Cuestionarios interactivos: diagnóstico periodontal 199 veces, raspado y alisado radicular 148 veces y halitosis 172 veces.
2. El Campus Virtual no mostró las veces que los alumnos accedieron a consultar la información adjunta facilitada.
3. Caso clínico: 137 veces.

En cuanto a los cuestionarios de satisfacción (tabla 1), el 49% de los alumnos se mostró “de acuerdo” (4) y el 45% “totalmente de acuerdo” (5) con que el Campus Virtual era una plataforma útil y conveniente para acceder a esta herramienta. El 50% se mostró totalmente de acuerdo (5) con que el Campus Virtual era fácil de usar. El 62% y el 74% estuvo “de acuerdo” (4) en que esta herramienta les fue útil en su aprendizaje y para autoevaluarse, respectivamente.

## Sistemas de autoevaluación basados en el Campus Virtual

Escala Likert	Plataforma	Fácil de usar	Aprendizaje	Autoevaluación
“1”		1,2%		
“2”		1,2%	2,4%	
“3”	6,1%	13,4%	18,3%	8,5%
“4”	48,8%	34,1%	62,2%	74,4%
“5”	45,1%	50%	17,1%	17,1%

Tabla 1. Actitud de los estudiantes frente al instrumento de evaluación y la plataforma usada. Resultados dados en porcentajes de alumnos.

#### 4. Conclusión

El *quiz game* diseñado parece ser un instrumento válido que permite al alumno autoevaluarse y ser más consciente de sus propias limitaciones/debilidades; y el Campus Virtual parece ser una plataforma válida para hacer uso de este tipo de instrumentos.

#### Referencias

- Castillo, S, Cabrerizo, J. (2003). Evaluación educativa y promoción escolar. Madrid: Pearson Education, S.A.
- Charman, D. (1999). Issues and impacts of using computer-based assessments (CBAs) for formative assessment. En: Brown, S, Race, P, Bull, J, editores. Computer-assisted in higher education. London: Kogan Page, 85-94.
- Kaplan, RI. (1973). Self assessment--the key to self improvement. Journal of the American College of Dentists, 40, 78-9.
- Milgrom, P, Chapko, M, Milgrom, L, Weinstein, P. (1985). Quality assurance and the role of self-evaluation and continuing education. Dental Clinics of North America, 29, 531-44.
- Schitteck, M, Mattheos, N, Lyon, HC, Attstrom, R. (2001). Computer assisted learning. A review. European Journal of Dental Education, 5, 93-100.
- Taras, M. (2001). The use of tutor feedback and student self-assessment in summative assessment tasks: towards transparency for students and for tutors. Assessment and Evaluation in Higher Education, 26, 605-14.

# Taller de elaboración de Trabajos de Fin de Máster

Irene Solbes Canales, Carmen López Escribano & Susana Valverde Montesino. Dpto. Psicología Evolutiva y de la Educación. Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid

## Resumen

El objetivo de la experiencia que se expone en estas páginas es guiar al alumnado de los distintos estudios de Tercer Ciclo que se imparten en la Facultad de Educación en el proceso de elaboración de los Trabajos de Fin de Máster (TFM). Aunque se trata de másteres relativamente diversos, las necesidades y demandas formativas que los/as estudiantes presentan durante el proceso de tutorización del trabajo son generalmente comunes. Partiendo de esta problemática, se plantea la realización de una serie de talleres grupales en los que se trabajan distintos aspectos del trabajo, cuyo conocimiento ayuda a los estudiantes a recibir un seguimiento adecuado en el proceso de elaboración de su TFM.

Las sesiones presenciales abarcan temas tan variados como las búsquedas bibliográficas, las normas de citación, el diseño de la investigación /intervención o el análisis de los resultados. Además de las sesiones grupales, se realizan también tutorías individuales para conseguir un seguimiento individualizado de los/as estudiantes. Por otro lado, el Campus Virtual del taller permite colgar los vídeos de cada sesión formativa para las personas que no han podido asistir, o para poder ver de nuevo el contenido. El campus también nos permite incluir información complementaria, útil en cada paso del proceso (enlaces a vídeos, documentos, guías, etc.).

La experiencia del año pasado en la realización de este taller fue positiva y bien valorada por las profesoras implicadas, así como por parte de las alumnas. Supone una experiencia de enseñanza-aprendizaje que parte de un proceso de trabajo colaborativo entre tres profesoras del mismo departamento, empleando sesiones grupales e individuales y haciendo uso de las TIC para organizar el trabajo y proporcionar información de apoyo complementaria. Este año se realizará una pequeña evaluación de la experiencia, para conocer posibles áreas de mejora en el taller y la utilidad del Campus Virtual como herramienta de apoyo en el proceso de elaboración del TFM.

## 1. Introducción y justificación de la experiencia de innovación

Los másteres que se imparten en la actualidad en las universidades españolas, fruto de la implantación del Plan Bolonia y el surgimiento de nuevas titulaciones de tercer ciclo adaptadas a esta normativa, implican de forma obligatoria la realización de un TFM, diseñado para valorar la adquisición de los conocimientos y competencias necesarios asociados a cada título.

En el caso de los másteres que se imparten en la Facultad de Educación, estos documentos suponen trabajos académicos monográficos, inéditos y que requieren una profundización en un área específica de la educación y sus ciencias afines. Aunque en la actualidad se imparten en la facultad ocho másteres diferentes, todos ellos abarcan aspectos relacionados con la educación, la pedagogía y la

## Taller de elaboración de Trabajos de Fin de Máster

enseñanza. Así, contamos con másteres con un carácter más profesionalizante (psicopedagogía, formación del profesorado, educación especial, atención temprana), y otros títulos con un aspecto más académico, incluyendo el área de la investigación en educación general o de forma particular en el ámbito de la educación social.

Partiendo de que cada una de estas titulaciones tiene entre sus competencias aspectos específicos asociados a las distintas áreas profesionales que abarcan, en todos los títulos se persigue que el alumnado adquiera una serie de competencias relativamente comunes, que deben ser aplicadas a lo largo de todo el curso pero que serán especialmente útiles a la hora de elaborar el TFM. Nos referimos en este caso a competencias tan diversas como la elaboración y defensa de informes de carácter científico y técnico, la capacidad de comunicar resultados de forma oral y escrita, la motivación por la investigación científica, el manejo de bibliografía y bases de datos especializadas, o la integración y aplicación de modelos y teorías a situaciones educativas.

Los propios másteres, durante el primer cuatrimestre, aportan a los/as estudiantes formación específica en cada una de estas áreas, a la vez que les proporcionan detalladas guías que describen de forma muy pormenorizada los aspectos fundamentales que deben conocer para la realización del TFM. No obstante, cuando el alumnado se enfrenta a la realización del trabajo, la labor de las tutoras se convierte en fundamental, pues a menudo se enfrentan a dudas, necesidades y lagunas que no han tenido tiempo de asimilar y que requieren un seguimiento cercano y constante por nuestra parte.

A la hora de enfrentarnos a este reto, existen en la actualidad diversos documentos realizados por universidades españolas y expertos en el tema, que ayudan a los/as estudiantes y docentes a transitar por todos los pasos imprescindibles en la compleja realización de este tipo de trabajos. Se trata en algunos casos de documentos disponibles online con acceso abierto (Rodríguez & Llanes, 2013), así como guías y libros especialmente editados con ese mismo objetivo (Muñoz-Alonso, 2015).

En el caso de las autoras que participan en este taller, la experiencia de los últimos años en la dirección de TFMs en múltiples másteres de la Facultad de Educación ha supuesto un reto importante que nos ha obligado a desarrollar estrategias innovadoras que permitieran acompañar a nuestras alumnas en el proceso de aprendizaje de las competencias correspondientes de forma eficiente y constante. A partir de determinadas experiencias de colaboración en el seno del departamento, pudimos comprobar cómo, en la mayoría de los casos, las necesidades formativas del alumnado en cada paso del proceso son comunes y requieren por nuestra parte la explicación de los mismos contenidos en cada una de las sesiones individuales programadas para este fin. Esta detección de necesidades comunes nos llevó a plantearnos la posibilidad de trabajar las tres profesoras del departamento juntas, de forma colaborativa, para proponer una serie de talleres presenciales en los que cada una de nosotras compartiera con las alumnas nuestros conocimientos sobre las distintas etapas del proceso, organizando las sesiones por áreas temáticas y haciendo uso del Campus virtual para complementar el contenido de las sesiones.

Estas sesiones se han venido realizando desde el curso pasado, con el objetivo de complementar las tutorías individuales y el seguimiento a través del correo electrónico, que sin duda siguen siendo actividades necesarias para realizar un seguimiento pormenorizado del proceso de cada estudiante. Como se detalla en las siguientes líneas, el uso del Campus Virtual ha supuesto una parte fundamental de la experiencia planteada, construyendo el taller de TFM en torno al mismo y haciendo uso de las diferentes herramientas que incluye la plataforma Moodle.

## 2. Organización del proceso de tutorización de los TFM

En la actualidad, planteamos un acompañamiento en la elaboración del TFM de nuestras alumnas que incluye los siguientes componentes:

1. **Taller de tipo presencial y grupal.** En estas sesiones, que tienen lugar aproximadamente una vez al mes, se tratan los temas fundamentales que guían la elaboración del trabajo desde su inicio a su fin. Se planifican con tiempo, en función del proceso de desarrollo de los trabajos, y se informa a través del Campus de su realización con una semana de antelación. Concretamente, los temas trabajados en las sesiones son:

- Elección del tema de investigación.
- Estructura básica del trabajo, indicaciones generales (organización, coherencia...).
- Búsqueda de material para la elaboración del marco teórico (bases de datos, biblioteca).
- Normativa para las citas y referencias (normas APA).
- Diseño de la investigación.
- Diseño de la intervención (si procede).
- Codificación y análisis de los datos.
- Elaboración de los resultados y las conclusiones.

En estas sesiones grupales, la profesora correspondiente hace uso del ordenador y de un Power Point para plantear las indicaciones básicas que deben considerarse en cada uno de los pasos tratados. Por otro lado, a menudo las propias alumnas emplean esta sesión grupal para plantear dudas relacionadas con el trabajo de tipo más específico en relación a sus temáticas. Nuestra experiencia nos indica que la oportunidad de compartir dudas y problemas con las otras estudiantes, así como con las profesoras, es especialmente enriquecedora para todas las asistentes, pues es frecuente que distintos estudiantes tengan las mismas problemáticas, convirtiéndose la puesta en común y el feedback proporcionado por las profesoras en un momento de aprendizaje especialmente significativo.

2. **Campus Virtual del taller de TFM.** En cuanto nos asignan las alumnas que vamos a tutorizar las tres profesoras, abrimos un “Seminario de trabajo” en Moodle en el que les damos de alta. El campus nos permite estar en contacto directo y sencillo con todos los estudiantes a la vez, a través del correo asociado al Moodle, además de colgar todo tipo de información que consideramos que puede ser de utilidad en los distintos pasos del proceso. Concretamente, incluimos en el Campus del grupo la información que se detalla a continuación:

- Documentos de tipo organizativo, como las guías de TFM de los distintos másteres o un calendario aproximado de fechas de entrega para las diferentes partes del trabajo.
- Enlaces a materiales de apoyo que se encuentran disponibles en la red. Existen en la actualidad multitud de documentos online que pueden ayudar a los estudiantes en la elaboración de su trabajo. No obstante, con el tiempo, hemos realizado un filtrado y en la actualidad seleccionamos una serie de vídeos y documentos accesibles en abierto que pueden complementar los temas tratados en la sesión grupal. Por ejemplo, enlazamos

## Taller de elaboración de Trabajos de Fin de Máster

desde el campus pequeños vídeos tutoriales realizados por la propia CRUE o por otras universidades sobre el plagio y la honestidad académica, sobre cómo citar y elaborar referencias bibliográficas, cómo elaborar un buen marco teórico, cómo hacer presentaciones eficaces, etc.

Dentro de estos enlaces, incluimos algunos materiales realizados por la propia Universidad Complutense de Madrid, como son la guía rápida para la utilización de la herramienta de búsqueda de BUcea ([http://biblioteca.ucm.es/bucea/BUcea-Guia\\_rapida.html](http://biblioteca.ucm.es/bucea/BUcea-Guia_rapida.html)), un resumen de la Biblioteca de Educación sobre bases de datos en el área de educación y psicología, con los enlaces correspondientes a las mismas (<http://biblioteca.ucm.es/edu/bases-de-datos-de-educacion-y-psicologia->) u otra página resumen en la que se incluyen todas las revistas electrónicas de la Biblioteca de Educación (<https://biblioteca.ucm.es/edu/revistas-electronicas-de-educacion>). Nuestra experiencia previa dirigiendo TFM en los años previos nos indica que a menudo el estudiantado no hace uso de este tipo de materiales, a pesar de que pueden ser muy interesantes, porque desconocen su existencia.

- Vídeos editados a partir de las grabaciones de las sesiones grupales presenciales. Este contenido es especialmente útil para nuestras alumnas, pues el Campus permite visionar el tema tratado a las personas que no han podido asistir, además de poder ver de nuevo el vídeo en casa para recordar las indicaciones que se han dado en clase si algo no ha quedado claro o surgen dudas mientras se realiza el apartado correspondiente del trabajo.
- Envío de las partes del TFM a través de la herramienta “Tarea de Turnitin”. Esta nueva herramienta nos permite organizar los envíos de las distintas partes del trabajo a través del campus, fijando fechas de entrega y obteniendo un útil informe sobre la posible existencia de plagio en el contenido del trabajo.

3. **Tutorías individuales con las respectivas tutoras.** En estas sesiones, que se organizan de forma específica entre cada alumna y su tutora, se resuelven dudas concretas de los trabajos que requieren una atención más concreta. Estas sesiones se realizan a lo largo de todo el curso y en los horarios estipulados para tal efecto. Además, se complementan con el intercambio constante de documentos y correcciones entre tutora y alumna a través del correo electrónico.

### 3. Evaluación y conclusiones

Numerosas investigaciones realizadas en los últimos años demuestran que el uso de las nuevas tecnologías en los entornos educativos superiores y, concretamente, el uso del Campus Virtual, aporta una serie de ventajas relacionadas principalmente con la variedad de recursos didácticos utilizados, la interactividad de los contenidos o la posibilidad de organizar y secuenciar la información facilitando el aprendizaje significativo del alumnado universitario (Correa Gorospe, 2007; Del Moral Pérez & Villalustre Martínez, 2012).

Desde nuestra perspectiva, en los últimos años estudiantes y docentes universitarios se enfrentan al desafío que supone desarrollar las competencias necesarias para la realización exitosa de los TFM. Las posibles dificultades que pueden ir surgiendo a lo largo de este proceso pueden ser paliadas, al menos en parte, a través del trabajo colaborativo entre las profesoras participantes, así como

## Taller de elaboración de Trabajos de Fin de Máster

empleando las nuevas tecnologías disponibles que permiten incluir diversos tipos de materiales y poner a disposición de los/as estudiantes vídeos tutoriales que guíen la elaboración de las diferentes partes del trabajo. Las tecnologías de la información y la comunicación abren nuevas posibilidades en este proceso, pues permiten compaginar distintos tipos de experiencias educativas (presenciales/virtuales; grupales/individuales; de tipo expositivo/corrección de productos), así como proporcionar un espacio para compartir documentos disponibles en la red que puede ser extremadamente útiles en la elaboración del trabajo.

La experiencia del año pasado en la realización de este taller grupal fue positiva y bien valorada por las profesoras participantes, así como por parte de las alumnas que incluimos en la experiencia. Este año, una vez finalizado todo el proceso de elaboración y defensa de cada trabajo, se va a realizar una pequeña evaluación de la experiencia a través de la herramienta “Formulario de Google” asociada al correo UCM, con el objetivo de conocer posibles áreas de mejora en el taller, así como la utilidad del Campus Virtual en todo el proceso.

### Referencias

- Correa Gorospe, J. (2007). La integración de plataformas de e-learning en la docencia universitaria: Enseñanza, aprendizaje e investigación con Moodle en la formación inicial del profesorado. *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa-RELATEC*, 4(1), 37-48. Recuperado de: <http://relatec.unex.es/article/view/177/167>
- Del Moral Pérez, M. E. & Villalustre Martínez, L. (2012). Didáctica universitaria en la era 2.0: competencias docentes en campus virtuales. RUSC. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 9(1), 36-50. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10609/12319>
- Muñoz-Alonso, G. (2015). *Cómo elaborar y defender un trabajo académico en Humanidades. Del trabajo de Fin de Grado al Trabajo de Fin de Máster*. Bubok.
- Rodríguez, M. L. & Llanes, J. (coords.) (2013). *Cómo elaborar, tutorizar y evaluar un Trabajo de Fin de Máster*. AQU Catalunya. Recuperado de: [http://www.aqu.cat/doc/doc\\_18533565\\_1.pdf](http://www.aqu.cat/doc/doc_18533565_1.pdf)

# Materiales Digitales

# Aprendizaje autónomo e individualizado basado en la herramienta de software libre Jupyter Notebook

E. Díaz<sup>1</sup>, E. Cabrera-Granado<sup>2</sup>, O.G. Calderón<sup>2</sup> y S. Melle<sup>2</sup>  
Depto. Física de Materiales<sup>1</sup> y Depto. Óptica<sup>2</sup>, UCM, Madrid, España

## Resumen

En este trabajo proponemos el empleo del software libre y gratuito Jupyter Notebook como complemento fundamental a las clases presenciales en el área de ciencias para favorecer el aprendizaje autónomo e individualizado.

Las ventajas fundamentales que presenta son: *i)* su uso es libre y gratuito, *ii)* al ser una interfaz web el estudiante tendrá acceso en remoto, sin necesidad de instalación local, a contenidos de cualquier formato soportado por un navegador web estándar y *iii)* permite escribir y ejecutar programas de cálculo numérico y simbólico en diferentes lenguajes de programación, lo que consideramos imprescindible en carreras científicas.

## 1. Introducción

El Nuevo Espacio Europeo de Educación Superior destaca la importancia del trabajo realizado fuera del aula como complemento fundamental a las clases presenciales para favorecer el aprendizaje autónomo e individualizado. Por tanto, uno de nuestros retos como docentes es desarrollar herramientas que favorezcan este escenario, que en algunos casos, servirá de apoyo a las clases presenciales de actuales titulaciones universitarias y en otros, podría constituir en sí mismo una plataforma de aprendizaje online como ocurre en el caso de los *MOOC*. Para avanzar en esta importante tarea los docentes hemos de seleccionar entre la amplia variedad de recursos tecnológicos disponibles actualmente. Además, siguiendo las directrices de la Comisión Europea en el H2020, lo deseable es utilizar de manera íntegra recursos *open access* basados en software libre que estén a disposición de la comunidad internacional.

Nuestro grupo lleva trabajando en esa dirección en el área de Ciencias desde el 2013 a través de diferentes proyectos de innovación docente desarrollados en la Universidad Complutense de Madrid (Díaz et al., 2013 – Cabrera-Granado et al., 2015 – Díaz et al., 2016). Consideramos que la adquisición de habilidades en programas de cálculo numérico y simbólico es imprescindible en carreras científicas, dado su absoluto protagonismo en el entorno académico y empresarial. En este sentido, no sólo es necesario dotar a los estudios de Grado/Máster de asignaturas dedicadas al aprendizaje de estos programas, sino integrarlos en el resto de materias de forma transversal. La adquisición de estas competencias sería mucho más efectiva si los programas se combinaran en un mismo documento con texto explicativo, imágenes, vídeos u otros contenidos en plataformas como Java o Flash. Así, el estudiante disfrutaría de un entorno con distintas herramientas combinadas que él mismo y/o el profesor podría ampliar y modificar, con el fin de facilitar la comprensión de los conceptos y adaptar los recursos docentes a las características de cada estudiante.

## Aprendizaje autónomo e individualizado basado en la herramienta de software libre Jupyter Notebook

Por todo esto, proponemos Jupyter Notebook como plataforma docente libre, gratuita y de acceso remoto sin instalación local, que permite un entorno donde desarrollar seminarios interactivos con infinidad de ventajas docentes que presentaremos a continuación.

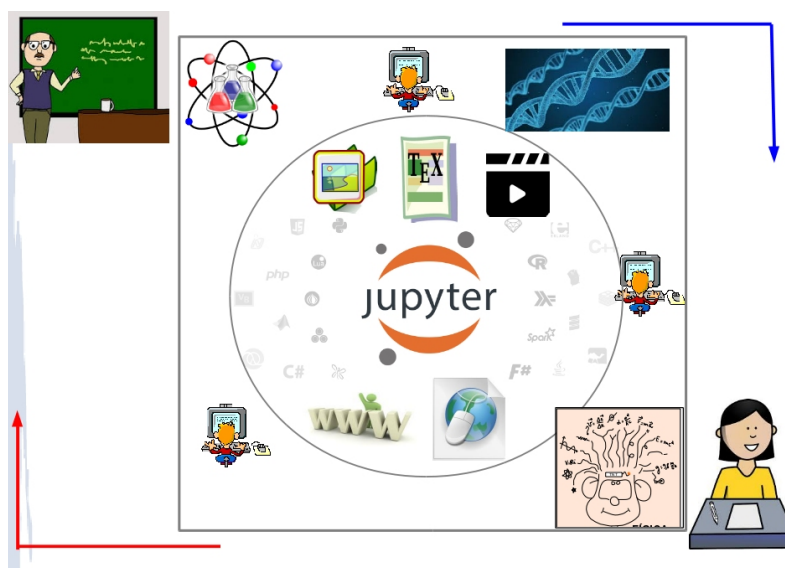


Figura 1. Representación esquemática del proceso de enseñanza-aprendizaje basado en el uso de Jupyter Notebook en el área de ciencias.

## 2. ¿Qué es Jupyter Notebook?

Jupyter Notebook es la evolución de la plataforma antes conocida como IPython Notebook (Cabrera-Granado et al., 2013) y cuya diferencia fundamental es que gran parte de sus funcionalidades pueden ser soportadas en diferentes lenguajes de programación como por ejemplo Julia, R o Ruby entre otros. Este es lo que se conoce como una plataforma agnóstica en relación al lenguaje de programación.

El proyecto Jupyter conlleva un inmenso y colectivo desarrollo de software libre, en el que destaca Fernando Pérez de la Universidad de Berkeley, EEUU (Pérez, 2007). En particular la interfaz denominada Notebook proporciona un entorno computacional web interactivo que se visualiza en el navegador, y que permite la inclusión de cualquier elemento accesible a una página web, además de permitir la ejecución de código escrito en varios lenguajes de programación. Destacamos por último que esta interfaz se ejecuta separadamente del núcleo de ejecución de computación.

## 3. Ventajas generales del uso docente de Jupyter Notebooks

En este apartado queremos abordar las ventajas que supone el uso de Jupyter Notebooks como herramienta docente en cualquier área de conocimiento.

- **Software libre y gratuito:** estas características permiten por una parte que su uso no se vea lastrado por el coste de una licencia a nivel individual (estudiantes) o a nivel colectivo como por ejemplo en un aula de informática (instituciones académicas). Por otra parte el adjetivo libre implica que cualquier usuario tiene acceso a toda la información relativa a dicho software, lo cual promueve el espíritu del aprendizaje autónomo, pues la herramienta no tiene por qué ser usada como una *caja negra*. Es más, cualquier individuo puede modificarla

## Aprendizaje autónomo e individualizado basado en la herramienta de software libre Jupyter Notebook

para generar nuevas utilidades de manera que su posterior uso sea de dominio público. Por esto, Jupyter Notebook goza ya de una gran aceptación en la comunidad científica internacional, y permite a los alumnos y profesores interactuar con otros proyectos científicos y docentes muy activos en otras partes del mundo (Barba, 2014).

- **Interfaz web:** Jupyter Notebook permite visualizar en un documento cualquier formato que se pueda utilizar en una página web. Esto permite que la adquisición de ciertas competencias sea mucho más efectiva al combinar en un mismo documento texto explicativo, imágenes, vídeos u otros contenidos en plataformas como Java o Flash. Esta flexibilidad representa una característica fundamental para promover el aprendizaje autónomo y/o individualizado, ya que permite adaptar los recursos docentes a las características de cada estudiante.
- **De acceso remoto:** en relación al punto anterior destacamos que los estudiantes acceden a Jupyter Notebook en remoto, sin necesidad de instalación local, por lo que pueden trabajar el material docente conectándose al ordenador que el profesor haya asignado como servidor, utilizando para ello únicamente el navegador web. De esta manera se elimina una de las primeras barreras para el uso de nuevo software como es la instalación en el ordenador del estudiante, y se facilita el acceso desde dispositivos móviles. Destacamos además que existen plataformas online como SageMathCloud (Stein, 2015) que también permiten el uso de Jupyter Notebooks en la nube sin necesidad de que el docente ponga en marcha un servidor local.
- **Gran diversidad de usos docentes:** dado que Jupyter Notebook es una herramienta de software libre y gratuito, el desarrollo que está sufriendo a nivel internacional es enorme, por lo que cada año pueden aparecer nuevas capacidades docentes útiles según los casos particulares. Todas estas utilidades, pero en especial las dos últimas que mencionaremos, hacen que Jupyter Notebook pueda constituir en sí mismo una plataforma de aprendizaje online como ocurre en el caso de los *MOOC*.
  - o Documento explicativo: apuntes de clase mejorados con una gran riqueza de formatos cuyo nivel de detalle se puede adaptar a las características individuales de cada estudiante, y que puede ser exportado con una extensión .pdf.
  - o Documento de trabajo: documento explicativo que incluye además ejercicios o cuestiones que puedan ser resueltas y corregidas en remoto por el profesor.
  - o Documento de trabajo con actividades de autocorrección: existen herramientas de software como *nbgrader* (Preston-Werner, 2015) adaptadas al funcionamiento de Jupyter Notebook para facilitar la autocorrección del estudiante y su aprendizaje autónomo, así como la corrección automática por parte del profesor promoviendo una retroalimentación casi inmediata en el proceso de aprendizaje.

#### 4. Ventajas particulares del uso docente de Jupyter Notebooks en el área de ciencias

Como hemos mencionado en la introducción consideramos que el cálculo numérico es de crucial importancia en el aprendizaje de cualquier asignatura del área de ciencias. En el caso de carreras de ciencias experimentales normalmente existen asignaturas destinadas a programación, específicas

## Aprendizaje autónomo e individualizado basado en la herramienta de software libre Jupyter Notebook

para este tipo de competencias. Sin embargo, el auge de las tecnologías de hoy en día, hace que el cálculo numérico y/o simbólico deba adquirir un mayor protagonismo en nuestros planes de estudio. Saber utilizar un cierto lenguaje de programación para representar una gráfica, resolver una ecuación algebraica o diferencial con cierto grado de complejidad, debe considerarse una competencia a adquirir al mismo nivel del cálculo algebraico habitual como el cálculo matricial, y la resolución de derivadas o de integrales. Desde nuestro punto de vista eso sólo se puede conseguir si las competencias en cálculo computacional son incluidas de forma transversal en todas las asignaturas de un Grado o Máster del área de ciencias. Con este objetivo en mente, presentamos ahora las ventajas que supone el uso de Jupyter Notebooks como herramienta docente en este tipo de titulaciones.

- **Combinación de código numérico con otros formatos:** Jupyter Notebook permite que las líneas de texto explicativo, figuras, videos, las líneas de comandos y la representación gráfica coexistan en el mismo entorno, facilitando así que los estudiantes puedan manejar código numérico aún sin conocer en detalle todas sus funcionalidades.
- **Integración de diferentes lenguajes de programación:** una de las ventajas fundamentales de Jupyter Notebook es la posibilidad de escribir y ejecutar programas en Python, R, Octave o MATLAB, permitiendo una integración útil de diferentes enfoques complementarios y la interacción con programas generados anteriormente.
- **Diferentes niveles de complejidad:** el uso de seminarios basados en Jupyter Notebook podrá realizarse a diferentes niveles de profundidad según las necesidades docentes y la motivación del alumno. El primer nivel consistirá en el uso de las explicaciones, apoyadas con figuras obtenidas de las simulaciones. En un siguiente nivel se plantearán ejercicios en los que el estudiante utilizará las simulaciones sin entender el código en detalle, es decir, cambiando los parámetros y obteniendo los resultados. Y por último, en el nivel más avanzado los estudiantes podrán modificar los códigos para ampliar las simulaciones mostradas, adquiriendo así nuevas competencias en el cálculo numérico.

## 5. Conclusiones

En esta contribución hemos presentado los aspectos más relevantes como herramienta docente de la plataforma Jupyter Notebook que han sido analizados y puestos en práctica a lo largo de cuatro años en distintos proyectos de innovación docente financiados por la Universidad Complutense de Madrid. En conclusión, proponemos Jupyter Notebook como plataforma docente libre, gratuita y de acceso remoto sin instalación local, que nos permite un entorno donde los profesores pueden diseñar contenidos individualizados de aprendizaje autónomo, a través de seminarios interactivos donde se presenten conceptos en gran variedad de formatos, ejercicios y herramientas de autoevaluación. Pero sobre todo, imprescindible en el área de ciencias, es una plataforma basada en el lenguaje de programación Python entre otros, utilizado ampliamente en la comunidad internacional, que nos permite incluir de forma transversal código de cálculo numérico y simbólico.

## Referencias

- Barba, L. A. (2014). Practical Numerical Methods with Python, George Washington University. Obtenido de [http://openedx.seas.gwu.edu/courses/GW/MAE6286/2014\\_fall/about](http://openedx.seas.gwu.edu/courses/GW/MAE6286/2014_fall/about).
- Cabrera-Granado, E., Díaz, E., Calderón, O. G., Melle, S., Domínguez-Adame, F. y Ezquerro, J. M. (2013). Manual de uso de IPython Notebook para docentes. E-print UCM-ID Code:29686.
- Cabrera-Granado, E., Calderón, O. G., Melle, S. Antón, M. A., Carreño, F., Díaz, E., López J. M. and Arrieta F. (2015). Desarrollo de herramientas interactivas con acceso remoto para el aprendizaje de óptica biomédica. E-print UCM-ID Code:28706.
- Díaz, E., Cabrera-Granado, E., Calderón, O. G., Melle, S., Domínguez-Adame, F., y Ezquerro, J. M. (2013). Ventajas de IPython Notebook como plataforma docente en el área de ciencias. Panorama actual en la docencia universitaria publicada por Educación Editora ISBN: 978-84-15524-18-2.
- Díaz, E., Cabrera-Granado, E., Calderón, O. G., Maestre, D., y Domínguez-Adame, F. (2016). Nuevas herramientas de software libre para la corrección automática de ejercicios complejos. E-print UCM- ID Code:35311.
- Pérez, F., Granger, B. E. (2007). IPython: A System for Interactive Scientific Computing, Computing in Science and Engineering, 9, 21-29, doi:10.1109/MCSE.2007.53. Obtenido de <http://ipython.org>.
- Preston-Werner, T., Wanstrath, Ch., Hyett, P. J. (2015). Nbgrader: A system for assigning and grading notebooks. Obtenido de <https://github.com/jupyter/nbgrader>.
- Stein, W. A. (2015). SageMathCloud, collaborative computational mathematics. Obtenido de <http://www.sagemath.org>.

# Aprendizaje colaborativo en entorno virtual mediante nuevas tecnologías y su aplicación en redes sociales

Ricardo Bernárdez Vilaboa, Consuelo Villena Cepeda, Gema Martínez Florentín y Francisco Luis Prieto Garrido.

Profesores Departamento de óptica II. Facultad de Óptica y Optometría.

## Resumen

La grabación de video y la conexión con las redes sociales son dos herramientas potentes para el aprendizaje colaborativo. Un elemento tan común en nuestros días como es un Smartphone permite grabar, editar y producir videos de gran calidad. Combinando esta opción y las prácticas propias de cualquier asignatura de grado se logra un mejor aprendizaje colaborativo. Al final se hace imprescindible la difusión de esta información, evaluada antes por el profesorado para una correcta edición, en cualquier red social donde interactúa el alumno con otros de la misma asignatura o con cualquier persona interesada en la materia. En esta etapa se logra un mayor interés cuando se utilizan varios idiomas, teniendo en cuenta que el castellano e inglés están suficientemente extendido.

## 1. Introducción

La grabación en vídeo y su difusión a través de redes sociales (Gikas & Grant, 2013; Raento, Oulasvirta, & Eagle, 2009) supone en la actualidad un elemento canalizador de información asíncrona (Lew & Nordquist, 2016; Monaco, Sarli, Guasconi, & Alfieri, 2016; Sinclair et al., 2017) altamente popular entre la población global y que da lugar a sucesos de difícil explicación, como las grabaciones convertidas en fenómeno viral (Avery, Rae, Summitt, & Kahn, 2016) por alguna razón indefinida. Estos efectos en las redes sociales se multiplican exponencialmente hasta conseguir que un solo autor, con equipos muy comunes actualmente en un hogar medio, como son un Smartphone y un portátil, con las aplicaciones adecuadas, en muchos casos gratuitas, pueda lograr impulsar a nivel mundial cualquier tipo de grabación sin necesidad de una elevada inversión. Otra cuestión más compleja consiste en canalizar una serie más elaborada de videos y mantener la atención de un público interesado hasta lograr hacer rentable la dedicación a tal efecto.

Este es el objetivo de la experiencia realizada con un grupo de más de 250 alumnos de segundo curso del grado de Óptica y Optometría.

## Aprendizaje colaborativo en entorno virtual mediante nuevas tecnologías y su aplicación en redes sociales

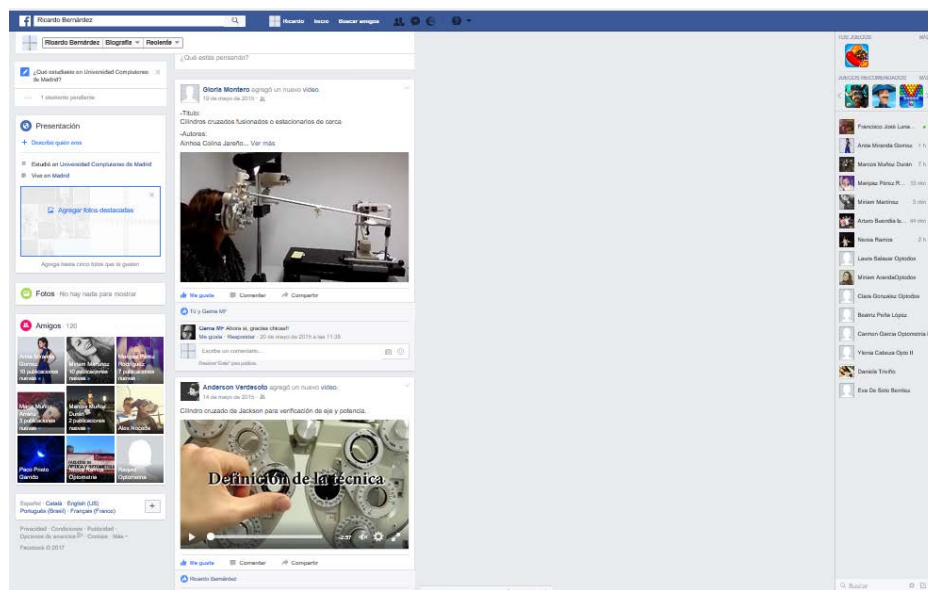


Figura 1. Vídeos subidos a red social.

## 2. Experiencia colaborativa

Teniendo en cuenta estos antecedentes nuestro trabajo pretende involucrar el uso de nuevas tecnologías en el aprendizaje de nuestros alumnos a través de metodología docente activa. El trabajo consistió en la realización de vídeos de los procedimientos visuales empleados en la detección y análisis de las anomalías visuales y acomodativas, dentro de las prácticas de la asignatura de Optometría II del grado de Óptica y Optometría.

Los alumnos, una vez divididos en grupos, de manera colaborativa y en una estrategia de "aprender haciendo" graban las acciones propias de una prueba diagnóstica. El número de vídeos es proporcional al número total de alumnos de la asignatura con un máximo de 4 miembros por equipo. Realizan la grabación durante sus prácticas con sus propios dispositivos móviles. Previamente han debido realizar un "guion de grabación" con la ayuda de las descripciones incluidas en el guion de la asignatura. El tiempo utilizado para la realización de las pruebas es de unas de 4 horas. Posteriormente se edita durante una media de 6 horas de trabajo por grupo, a fin de adaptar los videos a una estructura previamente fijada por el profesorado y que incluye portada y créditos donde se versa toda la información de los autores. Se utiliza el video grabado y se añade texto en las imágenes para aclarar los elementos utilizados y cuestiones como normas y valores medios con desviaciones estándar. El resultado final se debe elaborar con subtítulos en inglés, para lograr una mayor difusión. Terminada la edición de todos los videos, se carga en las redes sociales en abierto, tras firmar el consentimiento informado por parte de todos los participantes. Después de la experiencia y de forma individual, el alumno evalúa a los participantes designados por el profesorado, aportando elementos que destacan de otros trabajos y también valoran la experiencia propia en la realización de la práctica incluyendo opciones de mejora de la misma.

### 3. Conclusión

Pensamos que este proyecto supone un método de enseñanza y aprendizaje adaptado a las actuales tendencias tecnológicas y que emplea un lenguaje muy cercano a la realidad de nuestros alumnos. Aborda competencias esenciales como el aprender a aprender, aprendizaje colaborativo, comunicación lingüística y digital, tratamiento de la información y otras competencias propias del alumno como autonomía e iniciativa personal y autorresponsabilidad. Además, es un tipo de práctica que crea gran interés en el alumno y que aporta además valiosa información no solo para el alumno de la propia asignatura, sino para alumnos de otros cursos e incluso profesionales de la optometría fuera del ámbito universitario.

### Referencias

- Avery, A. H., Rae, L., Summitt, J. B., & Kahn, S. A. (2016). The Fire Challenge: A Case Report and Analysis of Self-Inflicted Flame Injury Posted on Social Media. *J Burn Care Res*, 37(2), e161-165. doi:10.1097/BCR.0000000000000324
- Gikas, J., & Grant, M. M. (2013). Mobile computing devices in higher education: Student perspectives on learning with cellphones, smartphones & social media. *The Internet and Higher Education*, 19, 18-26. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.06.002>
- Lew, E. K., & Nordquist, E. K. (2016). Asynchronous learning: student utilization out of sync with their preference. *Med Educ Online*, 21(1), 30587. doi:10.3402/meo.v21.30587
- Monaco, F., Sarli, L., Guasconi, M., & Alfieri, E. (2016). Online access and motivation of tutors of health professions higher education. *Acta Biomed*, 87(4 - S), 5-12.
- Raento, M., Oulasvirta, A., & Eagle, N. (2009). Smartphones. *Sociological Methods & Research*, 37(3), 426-454. doi:10.1177/0049124108330005
- Sinclair, P. M., Levett-Jones, T., Morris, A., Carter, B., Bennett, P. N., & Kable, A. (2017). High engagement, high quality: A guiding framework for developing empirically informed asynchronous e-learning programs for health professional educators. *Nurs Health Sci*, 19(1), 126-137. doi:10.1111/nhs.12322

# **Atlas digital de Madrid en guerra y posguerra: una ventana abierta de la Universidad a la sociedad**

**Juan Carlos Marín Sánchez, investigador predoctoral, UCM**  
**Ainhoa Campos Posada, investigadora predoctoral, UCM**

## **Resumen**

En abril de 2016, el proyecto de investigación “Madrid 1936-1948”: ciudad, capital, frente y retaguardia” lanzó un Atlas interactivo de Madrid en guerra y posguerra, disponible en la red y abierto a la participación ciudadana. En la presente comunicación se explican los motivos por los que se ha optado por esta herramienta: facilita la divulgación de los resultados de las investigaciones que sobre el tema se están realizando actualmente en la UCM; proporciona el canal para el establecimiento de un diálogo con la sociedad, al estar abierto a contribuciones externas, y presenta toda una serie de potencialidades para su uso didáctico, tanto en el aula universitaria como a nivel de instituto.

## **¿Por qué un Atlas?**

En los últimos años se han empezado a desarrollar una serie de investigaciones sobre el Madrid de la guerra civil y la posguerra en el departamento de Historia Contemporánea de la Facultad de Geografía e Historia de la UCM. El grupo de investigadores encargados de estos estudios va más allá de la interpretación de esta etapa en términos de historia política y aboga por nuevos enfoques y perspectivas, tendentes a la historia social y cultural. Cada uno de estos especialistas era consciente de la necesidad de espacializar los resultados de su investigación, es decir, situar en el espacio la información recabada sobre el devenir de la ciudad entre 1936 y 1948 para poder comprender mejor el funcionamiento de la misma y al mismo tiempo abrir la puerta a nuevas cuestiones en las que profundizar. Así, cuando en 2015 el Ministerio de Economía y Competitividad nos concedió el proyecto de investigación “Madrid 1936-1948: Ciudad, capital, frente y retaguardia” (HAR2014-52065-P) se estableció como uno de los objetivos principales del mismo la elaboración de un Atlas que reflejara el trabajo de investigación realizado sobre la ciudad.

Sin embargo, no se pretendía elaborar un Atlas al uso. La intención del grupo era construir una herramienta de comunicación con la sociedad, un instrumento de divulgación de los conocimientos generados en la Universidad, que tantas veces se quedan dentro de sus muros. Los proyectos de investigación, financiados con dinero público, tienen como uno de sus principales objetivos transmitir el conocimiento generado en ellos a la ciudadanía. ¿Y que mejor manera de hacerlo que a través de las TIC, plenamente asentadas en nuestros días?

De este modo se decidió elaborar un Atlas digital de Madrid en guerra y posguerra, que abarcara el contenido de las investigaciones del grupo, que las pusiera a disposición de la sociedad, su verdadera dueña, en un medio accesible y fácil de usar, y que ejerciera de canal de comunicación bidireccional, es decir, que permitiera el verdadero diálogo con la ciudadanía.

## ¿Cómo se hizo el Atlas digital de Madrid en guerra y posguerra?

Si bien este Atlas es el primero de carácter colaborativo, es decir, que permite las aportaciones de personas externas al proyecto en particular y a la Academia en general, no es el primer Atlas digital disponible. Existen otros ejemplos recientes, tanto en España como en el extranjero, que se consultaron para elaborar este Atlas de Madrid. Especialmente útiles como modelos resultaron el mapa londinense del “Blitz” de la Segunda Guerra Mundial, elaborado por un grupo de investigadores británicos y disponible en <http://www.bombsight.org> y el mapa de la memoria histórica de Granada, elaborado por investigadores de la Universidad de Granada y de la Universidad Complutense, y que recoge información sobre la ciudad desde la Segunda República hasta el segundo franquismo. Esta última experiencia, cuyos frutos se recogen en el portal <http://www.mapamemoriagranada.es>, fue la que más ayudó a la elaboración del Atlas de Madrid, ya que uno de sus realizadores forma parte también del proyecto de investigación “Madrid, 1936-1948.” Tanto el mapa del Blitz londinense como en el de la memoria histórica de Granada son herramientas intuitivas y fáciles de usar, basadas en Google Maps o plantillas similares y explorables por categorías. El mapa de la memoria histórica de Granada asigna un color a cada categoría, de manera que es posible distinguir a mera vista qué puntos del mapa se refieren a la República, cuáles a la guerra civil, cuáles al primer franquismo y cuáles al segundo franquismo.

El primer paso de la elaboración del Atlas de Madrid fue precisamente establecer unas categorías que permitieran dar una visión de conjunto del periodo y que facilitaran al usuario decidir qué información explorar. Así, se establecieron dos categorías temporales: la guerra civil (1936-1939) y la inmediata posguerra (1939-1948). Se incluyeron también ocho categorías temáticas, cada una de ellas representadas por puntos de colores diferentes: organizaciones, violencia, lugares de memoria, acontecimientos, mujeres, instituciones, espacios de cautiverio y resistencia. Así es posible navegar por el Atlas de forma cronológica o, por el contrario, explorar sus contenidos a través de temas que estuvieron presentes tanto en el Madrid de la guerra como en el de la posguerra.

Una vez establecidas las categorías, se pidió a los miembros del proyecto que elaboraran los puntos que se iban a mostrar en el Atlas a partir de una ficha modelo, en la que se aportara el nombre del lugar, su localización, las categorías temáticas y temporales a las que corresponde, tres breves párrafos de explicación, que conformarían el grueso de la información que aparecería en el Atlas en dicho punto, las fuentes primarias y secundarias de las que se había extraído dicha información y las imágenes que podían acompañar a la explicación. Para poder establecer con exactitud la localización del punto, complicada por los cambios en la fisionomía, nomenclatura y numeración de las calles de Madrid, se comparó el mapa de la ciudad en 1929, disponible en <http://idehistoricamadrid.org> con un mapa actual. Así se consiguieron las coordenadas exactas en las que estaban situados los edificios y calles que iban a quedar reflejados en el mapa. La ficha modelo, una vez rellena, se envió a un comité de revisión por pares para garantizar la fiabilidad de la información consignada. Una vez concluido este proceso, se crearon los diferentes puntos en una plantilla de Google Maps situada en la página web <http://proyectomadrid.com/>. De esta forma, en abril de 2016, nació el Atlas digital de Madrid en guerra y posguerra, con cerca de cien puntos.



proyecto digital. Como ya se ha mencionado, este Atlas está abierto a las contribuciones de la ciudadanía. Dentro de la web que lo recoge existe una pestaña de contacto que permite al usuario realizar consultas o solicitar la ficha modelo en la que se basan los puntos consignados en el Atlas. Desde abril de 2016 se ha abierto esta forma de participación, sujeta al mismo comité de revisión que examinó los puntos iniciales para garantizar la calidad y fiabilidad de la información, y se han recibido aportaciones externas.

### **Uso didáctico**

La enseñanza de la Historia ha seguido tradicionalmente un aprendizaje puramente memorístico, consistente en la acumulación de unos contenidos -datos, fechas, nombres, etc.- que el alumnado debía retener y reproducir posteriormente en una prueba escrita para lograr el aprobado. Uno de los elementos más representativos de esta metodología es, sin duda, la conocida como lección magistral, en la que la labor didáctica recae únicamente sobre el docente y que relega al discente a un papel de oyente pasivo. De esta forma, el proceso de comunicación es casi en exclusiva unidireccional, dificultando con ello el análisis, la reflexión o el debate, que generalmente brillan por su ausencia, puesto que el alumnado se limita a tomar notas. Esta dinámica de trabajo basada en la exposición-recepción en clase es, probablemente, uno de los principales factores de desmotivación del alumnado.

A estas carencias en el proceso de aprendizaje hemos de sumar, también, las dificultades que encuentra el mundo universitario para divulgar el conocimiento científico y que los resultados de las investigaciones realizadas sean accesibles y lleguen a todos los niveles de la sociedad. En pocas palabras, salir de la torre de marfil.

Es en esta situación donde surge, entre todos aquellos que componemos el proyecto de investigación “Madrid 1936-1948: Ciudad, capital, frente y retaguardia”, la preocupación por buscar y poner en práctica nuevas metodologías docentes que impliquen un papel activo del alumnado en el proceso de aprendizaje y, por tanto, una comunicación multidireccional. Ello implica también la utilización de nuevas herramientas didácticas que nos permitan avanzar en esta dirección.

Precisamente el desarrollo de la sociedad digital y el acceso prácticamente universal a las Tecnologías de la Información y la Comunicación suponen una oportunidad excelente para el desarrollo de estos nuevos materiales didácticos. Es por esto que desde el grupo de investigación se decidió impulsar el desarrollo del Atlas digital de Madrid en guerra y posguerra (1936-1948) como herramienta no sólo didáctica, sino también divulgativa de los resultados de nuestras investigaciones.

Llegados a este punto, ¿qué aporta el atlas digital de Madrid en guerra y posguerra como material didáctico? En primer lugar, con esta herramienta conseguimos espacializar la información en él recogida, y es que el espacio es en ocasiones el gran olvidado en la enseñanza de la Historia, a pesar de ser una de las piedras angulares de esta junto al tiempo. Utilizando la base cartográfica de Google Maps, se localizan distintos puntos con información en una ficha adjunta y categorizados en base a distintos temas (como violencia, lugares de memoria, instituciones, resistencia, etc.). De esta forma, podemos conocer qué usos tuvieron esos espacios, qué acontecimientos tuvieron lugar en ellos, su evolución y, sobre todo, su localización en el espacio urbano de Madrid.

Con el Atlas digital de Madrid conseguimos igualmente superar el tradicional enfoque de la historia militar, que entendía los conflictos como una sucesión de batallas. Esta explicación, si bien no se puede abandonar, resulta incompleta para la guerra civil y para el caso concreto de la ciudad de Madrid, puesto que posee características propias de la guerra moderna. El espacio urbano y la retaguardia cobran en esta una relevancia que hasta la Iª Guerra Mundial no habían tenido, al tiempo que la población civil se convierte en un objetivo estratégico. Bombardeos, guerra psicológica, violencia en retaguardia, espionaje y contraespionaje, abastecimiento, etc. son elementos imprescindibles para entender y explicar de manera más completa la guerra civil en el caso concreto de la ciudad de Madrid dada su condición de ciudad, capital, frente y retaguardia. Superamos así el enfoque estrictamente militar para acercarnos a una perspectiva social y urbana, preocupándonos no solo por la explicación de lo acontecido en el frente de batalla sino también en el día a día de la ciudad.

Así, el Atlas digital de Madrid supone una herramienta útil de trabajo para el alumnado, en primer lugar por su facilidad de acceso: el atlas está completamente disponible en la web [www.proyctomadrid.com](http://www.proyctomadrid.com). En segundo lugar, favorece un papel activo del alumnado en su proceso de aprendizaje puesto que potencia el aprendizaje por descubrimiento a través de la navegación por los distintos puntos y temas del mismo. Por último, supone un excelente recurso para estudiar las repercusiones que tuvieron los conflictos a partir del siglo XX sobre la población civil más allá del espacio tradicional de los frentes de batalla. Se pretende, en definitiva, que el discente interactúe con este recurso y, por qué no, colabore en su construcción.

### **Perspectivas de futuro.**

Como ya ha sido apuntado, el atlas digital de Madrid en guerra y posguerra es una herramienta en constante construcción, a lo que contribuye sin duda su carácter digital. El primer objetivo en el horizonte es sin duda aumentar el número de puntos en él representados, ya sea por aportaciones de los miembros del grupo de investigación o por colaboraciones externas. En segundo lugar, nos planteamos también la necesidad de acompañar las fichas de los distintos puntos con recursos visuales: fotografías, documentos, mapas, gráficos etc., que contribuyan a potenciar su función didáctica y divulgativa.

Igualmente, el uso de los conocidos como SIG (Sistemas de Información Geográfica) permitiría igualmente representar no sólo puntos sobre el mapa, sino también otros elementos lineales y zonales (trincheras, líneas de comunicación, sectores, etc.) que contribuirían a completar la información recogida en el atlas.

Nos proponemos también, a medio plazo, que el Atlas digital no sea únicamente una herramienta didáctica para el alumnado de niveles universitarios, sino que esta pueda ser utilizada también por los estudiantes de enseñanzas medias, de ahí nuestro interés en incorporar recursos visuales y utilizar un tono divulgativo en las fichas.

Pero sin duda, un aspecto en el que tenemos especial empeño desde el grupo de investigación es aumentar la colaboración externa en el futuro, puesto que el Atlas digital no nació únicamente como herramienta didáctica y de divulgación, sino también como espacio para el debate y el diálogo con la sociedad.

# Canal de YouTube STEREOVIDEO: Videos cortos didácticos *on-line* para el aprendizaje de de la técnica de proyección estereográfica en geología estructural e ingeniería geológica.

J. M. Insua-Arévalo<sup>1</sup>, P. Castiñeiras<sup>2</sup>, M. J. Rodríguez-Peces<sup>1</sup>, J. A. Álvarez-Gómez<sup>1</sup>, R. Tejero López<sup>1</sup>, J. J. Martínez-Díaz<sup>1,3</sup>, M. Tsige Beyene<sup>1</sup>, D. Jiménez Molina<sup>1</sup>

1 Dpto. de Geodinámica, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid. 28040 Madrid. [insuarev@ucm.es](mailto:insuarev@ucm.es)

2 Dpto. de Petrología y Geoquímica, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid. 28040 Madrid.

3 Instituto de Geociencias, IGEO (CSIC-UCM). 28040 Madrid.

## Resumen

El canal STEREOVIDEO (<https://www.youtube.com/user/geostereovideo>) es un canal de YouTube con vídeos didácticos cortos (<5 min) orientados al aprendizaje del manejo de la técnica de proyección estereográfica aplicada a la geología estructural y a la ingeniería geológica. Este tipo de vídeos trata de reforzar el tradicional método de las clases presenciales con el uso de los medios de difusión disponibles en la red. Así, este refuerzo ofrece la posibilidad de profundizar en aspectos más conceptuales a los estudiantes una vez que dominada la herramienta de representación, lo que favorece el desarrollo de su capacidad crítica.

Después de tres años del lanzamiento del canal, hemos analizado su difusión y aceptación por parte de la comunidad académica. Para ellos hemos considerado diferentes fuentes de información: (1) por un lado, hemos utilizado la herramienta de análisis del propio sitio de YouTube (suscriptores, visualizaciones, países, comentarios de usuarios, tipo de dispositivo utilizado para la visualización, ...); y (2) por otro, nuestra propia encuesta entre los usuarios (estudiantes y profesores) para conocer su opinión sobre los vídeos. En marzo de 2017 (fecha de envío de esta comunicación), el canal registra un total de 680 suscriptores, como más de 90.000 visualizaciones distribuidas por todo el mundo, principalmente en los países de habla hispana. Los principales dispositivos utilizados para la visualización de los vídeos son los ordenadores personales, aunque es destacable el creciente uso de dispositivos tipo *smartphones* y tabletas. La valoración de este tipo de contenidos *online* por parte de los usuarios, tanto estudiantes como profesorado, es bastante positiva.

## 1. Introducción

El acceso a internet en la actualidad es prácticamente universal e inmediato, lo que facilita la utilización de nuevos métodos de aprendizaje, como el *blended learning* (semipresencial, e.g., Garrison y Kanuka, 2004), que nos permite combinar diferentes métodos de impartición, modelos de enseñanza y estilos de aprendizaje, que son aplicados a través del uso de recursos tanto virtuales como físicos. En esta línea, recientemente se están desarrollando en algunas de las universidades

## Canal de YouTube STEREOVIDEO

más importantes del mundo numerosos cursos *online* abiertos multiusuario (MOOC, e.g., Bagaley, 2013) que están revolucionando la enseñanza universitaria. Con este concepto educativo se tiene la posibilidad de obtener material didáctico desde cualquier lugar del mundo en cualquier momento.

La utilización de vídeos en las tareas docentes en geología presenta innumerables ventajas para la asimilación de conceptos espaciales, así como la de procesos complejos (Bergillos-Ruíz, 1993). Ya bien entrados en el siglo XXI tenemos a nuestra disposición una amplia oferta de recursos tecnológicos que nos otorgan la posibilidad de ir un paso más allá en la creación y utilización de material audiovisual con objetivos docentes. Por un lado, el acceso económico a grabadoras de vídeo digital de alta resolución (HD, High Definition), y por otro, la posibilidad de difusión vía internet. Este último aspecto permite la reproducción a discreción de los vídeos por parte del usuario final (estudiante), tanto en ordenadores personales y portátiles, como en dispositivos más ligeros y de uso ampliamente generalizado como tabletas digitales, y sobre todo, dispositivos de telefonía móvil tipo *smartphone*.

En esta comunicación queremos compartir el análisis de utilización de una serie de vídeos cortos (< 5 minutos) realizados para el aprendizaje de la técnica de representación estereográfica con aplicación a diferentes aspectos geológicos.

## 2. Descripción del canal

El proyecto STEREOVIDEO ha sido financiado por el Programa de Apoyo a los Grupos Innovadores (Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente) de la UCM (Proyectos nº 8, 2013 y nº 168, 2015). El proyecto está generando material audiovisual original de carácter didáctico en el que se explican en español de manera detallada las técnicas de representación estereográfica aplicadas en geología. Este material consiste en una serie de vídeos cortos (< 5 minutos) organizados en tres bloques temáticos: BLOQUE 1 (Técnicas básicas de utilización de la proyección estereográfica), BLOQUE 2 (Resolución de problemas de Geología Estructural) y BLOQUE 3 (Resolución de problemas de Ingeniería Geológica).

El objetivo principal de estos vídeos es que sirvan de refuerzo en la formación de los estudiantes que podrán reproducir los vídeos tanto antes como después de la explicación del profesor en clase. Además del manejo de la plantilla estereográfica, los vídeos incorporan en su edición tanto datos de campo de estructuras geológicas con valor didáctico, como diagramas que facilitan la visualización tridimensional de las estructuras representadas.

Los vídeos generados están siendo difundidos mediante el canal de YouTube (<https://www.youtube.com/user/geostereovideo>) creado ex profeso en febrero de 2014. A fecha de presentación de esta comunicación ya se ha realizado la grabación y difusión en formato de vídeo digital de una serie de 7 vídeos pertenecientes al primer bloque (Bloque básico), más un vídeo de introducción (Figura 1).

El uso del canal de YouTube presenta una serie de ventajas que lo hacen óptimo para su utilización y difusión: gratuidad, interfaz de fácil manejo, facilidad de encontrar en buscadores (e.g. Google), acceso a nivel mundial. Además, tiene la posibilidad de introducir y contestar comentarios, y de esta manera interactuar con los usuarios, así como de recibir un *feedback* fundamental para la realización de futuros vídeos.

## Canal de YouTube STEREOVIDEO



Figura 1. Videos que componen el canal STEREOVIDEO donde se detalla para cada vídeo el título, el tiempo de duración (parte inferior derecha de cada imagen), el número de visualizaciones y una breve descripción del contenido.

### 3. Analisis de la utilización del canal

Después de tres años del lanzamiento del canal, hemos analizado su difusión y aceptación por parte de la comunidad académica. El objetivo último de este análisis es el de optimizar el material didáctico en el futuro, para lo que hemos considerado diferentes fuentes de información: (1) por un lado, hemos utilizado la herramienta de seguimiento y análisis del propio sitio de YouTube (suscriptores, visualizaciones, países, comentarios de usuarios, tipo de dispositivo utilizado para la visualización, ...); (2) y por otro, hemos realizado nuestra propia encuesta entre los usuarios (estudiantes y profesores) para conocer su opinión sobre los vídeos.

En marzo de 2017 (fecha de envío de esta comunicación), el canal registra un total de 680 suscriptores, con cerca de 90.000 visualizaciones distribuidas por todo el mundo, principalmente en los países de habla hispana (Figura 2), lo que muestra el potencial formativo de nuestra lengua.

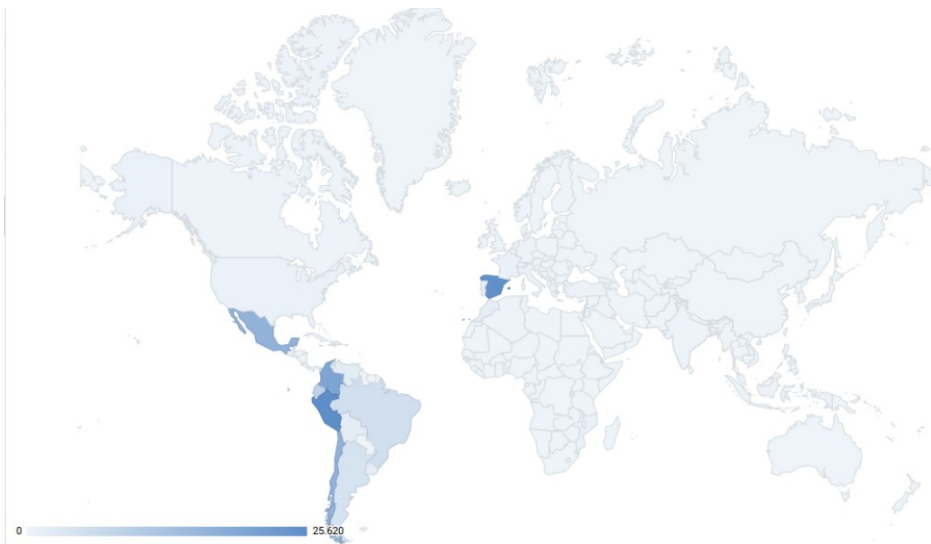
Los principales dispositivos utilizados para la visualización de los vídeos son los ordenadores personales (Figura 3a), aunque es destacable el creciente uso de dispositivos tipo *smartphones* que ha pasado de un 5,8 % en 2014, a un 18 % en 2017. Este hecho podría estar directamente relacionado con el medio de servicio utilizado para compartir los vídeos (Figura 3b), que en su mayoría se realiza mediante la aplicación Whatsapp asociada a un dispositivo de este tipo.

La valoración de este tipo de contenidos *online* por parte de los usuarios, tanto estudiantes como profesorado, es muy positiva (Figura 4).

### Referencias

- Bagaley, J. (2013): MOOC rampant. *Distance Education*, 34(3): 368-378.
- Bergillos Ruiz, P. (1993): Aplicaciones del medio vídeo en el aprendizaje de la geología. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 1: 44-46.
- Garrison, D.R. y Kanuka, H. (2004): Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *Internet and Higher Education*, 7(2): 95-105. doi:10.1016/j.iheduc.2004.02.001

Canal de YouTube STEREOVIDEO



Área geográfica	Tiempo de visualización (minutos)	Visualizaciones	Duración media de las reproducciones	Porcentaje medio reproducido
<b>Perú</b>	25.620 (18 %)	10.704 (17 %)	2:23	67 %
<b>España</b>	25.072 (18 %)	11.985 (19 %)	2:05	59 %
<b>Colombia</b>	19.998 (14 %)	8681 (14 %)	2:18	65 %
<b>Chile</b>	16.770 (12 %)	7314 (12 %)	2:17	63 %
<b>México</b>	16.364 (12 %)	6903 (11 %)	2:22	67 %
<b>Ecuador</b>	8301 (5,9 %)	3218 (5,1 %)	2:34	74 %
<b>Brasil</b>	5379 (3,8 %)	2319 (3,7 %)	2:19	66 %
<b>Argentina</b>	4383 (3,1 %)	2167 (3,4 %)	2:01	60 %
<b>Bolivia</b>	2042 (1,4 %)	1091 (1,7 %)	1:52	54 %
<b>Venezuela</b>	2021 (1,4 %)	906 (1,4 %)	2:13	64 %
<b>Uruguay</b>	1685 (1,2 %)	768 (1,2 %)	2:11	65 %
<b>Marruecos</b>	1564 (1,1 %)	873 (1,4 %)	1:47	48 %
<b>Portugal</b>	1329 (0,9 %)	660 (1,0 %)	2:00	56 %
<b>República Dominicana</b>	1170 (0,8 %)	446 (0,7 %)	2:37	71 %
<b>Guatemala</b>	946 (0,7 %)	354 (0,6 %)	2:40	75 %
<b>Costa Rica</b>	819 (0,6 %)	362 (0,6 %)	2:15	67 %
<b>Estados Unidos</b>	750 (0,5 %)	431 (0,7 %)	1:44	50 %
<b>Mozambique</b>	664 (0,5 %)	301 (0,5 %)	2:12	60 %
<b>Francia</b>	646 (0,5 %)	290 (0,5 %)	2:13	58 %
<b>Italia</b>	506 (0,4 %)	225 (0,4 %)	2:15	60 %

Figura 2. Distribución de visualizaciones por país en todo el mundo. Los países de habla hispana son los que más utilizan este canal, con más del 90 % de las visualizaciones.

a) Uso por dispositivo

Tipo de dispositivo	Tiempo de visualización (minutos)	Visualizaciones	Duración media de las reproducciones	Porcentaje medio reproducido
	120.524 (85 %)	53.252 (85 %)	2:15	63 %
	14.606 (10 %)	6972 (11 %)	2:05	60 %
	5424 (3,8 %)	2419 (3,8 %)	2:14	64 %
	451 (0,3 %)	153 (0,2 %)	2:56	81 %
<b>Desconocido</b>	355 (0,3 %)	173 (0,3 %)	2:03	56 %
	117 (0,1 %)	49 (0,1 %)	2:23	67 %

b) Uso de servicio compartido

Servicio compartido	Videos compartidos
	59 (48 %)
	28 (23 %)
	13 (11 %)
<b>Copiar en el Portapapeles</b>	12 (9,8 %)
<b>Otros</b>	5 (4,1 %)
	3 (2,5 %)
	1 (0,8 %)
	1 (0,8 %)

Figura 3. a) Distribución de las visualizaciones por tipo de dispositivo. b) Servicio utilizado para compartir los vídeos.

Canal de YouTube STEREOVIDEO

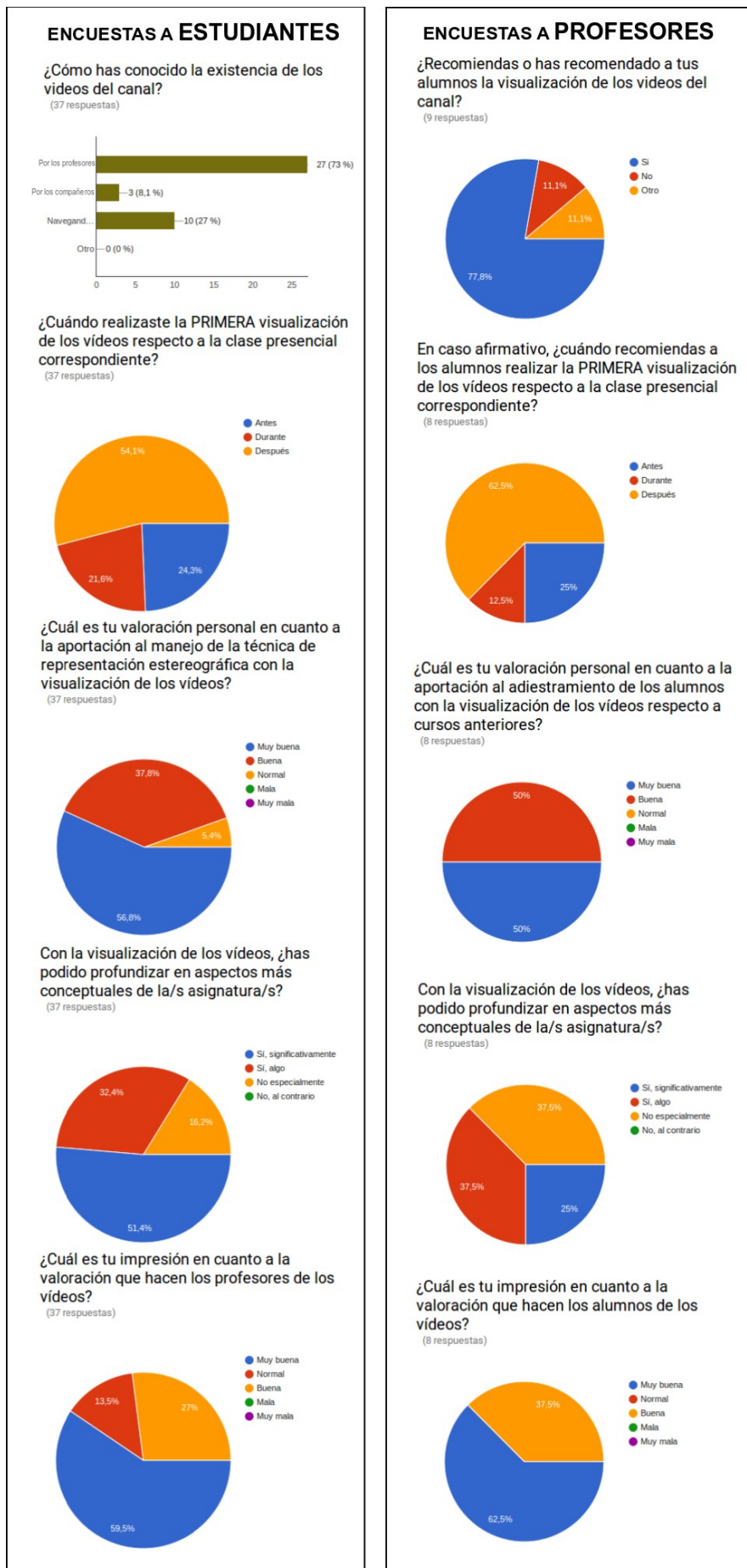


Figura 4. Resultados de las encuestas realizadas a los usuarios de los vídeos del canal, tanto estudiantes como profesores.

# Cartografías digitales para la adquisición de conocimiento en prácticas artísticas contemporáneas

Lidia Benavides Tellez, José Enrique Mateo León, Bárbara Fluxá Alvarez-Miranda. Facultad de Bellas artes, UCM.

## Resumen

La presente comunicación trata de dos herramientas con formato de cartografías digitales interactivas, pensadas para la mejora del sistema de enseñanza/aprendizaje en el ámbito del arte contemporáneo. Uno de los principales objetivos de estas herramientas web es estimular al estudiante del Bellas Artes en la adquisición de una estrategia de aprendizaje autónomo del proceso de creación de arte en la sociedad actual, lo que le supondrá un gran apoyo a la hora de integrar estrategias discursivas y creativas en sus propios proyectos artísticos. Estas dos herramientas persiguen la integración de estrategias de búsqueda de información con recursos en línea (hipervínculos a archivos visuales, sonoros, audiovisuales, textuales, etc., que se encuentran en la red) a través de los cuales el estudiante adquiere competencias indagatorias, lo que supone el establecimiento de buenas prácticas en la enseñanza virtual. Se muestra cómo estas herramientas digitales dotan a los alumnos de recursos *on line* visuales, intuitivos y sencillos de manejar, lo que supone un aliciente a la hora de habituarlos en el manejo de la información digital y la adquisición de conocimiento riguroso en la web. Además, el propósito es fomentar la práctica de las estrategias virtuales como un servicio de mediación entre alumnos, docentes, instituciones, obras de arte, acontecimientos, referencias del arte, textos y artistas. En definitiva, se trata de promover una mayor comprensión del arte actual.

## Introducción

Uno de los aspectos de mayor influencia de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), en el ámbito de la enseñanza, ha consistido en el uso de Internet para buscar y compartir contenidos. En este sentido, distintas voces han señalado las enormes posibilidades de esta situación, pero también los inconvenientes (Carnoy, 2004). En la universidad las TIC están cada vez más presentes en el campo de la docencia y de la investigación. Hay un visible incremento de los recursos destinados a fomentar, no solo el uso de las tecnologías, sino también a pensar y aprender de las metodologías que surgen de los nuevos modos de almacenar y relacionar datos.

En este contexto se ubica una de las líneas de trabajo del grupo de investigación de la Universidad Complutense de Madrid “*Prácticas artísticas y formas de conocimiento contemporáneas*” ([www-arte-conocimiento.com](http://www-arte-conocimiento.com)), formado en 2012 por distintos investigadores-docentes-artistas de diferentes centros universitarios. Y cuyo objeto principal de trabajo consiste en la indagación y el

## Cartografías digitales para la adquisición de conocimiento en prácticas artísticas contemporáneas

aprendizaje desde las interrelaciones y las contaminaciones entre las nuevas estrategias y actuaciones artísticas, por un lado, y la emergencia de nuevos saberes y formas de conocimiento por otro, con la intención de provocar la apertura de espacios trans-disciplinares y físico-virtuales en la presente sociedad-red, dentro de un marco de continuos procesos de innovación (Salinas, 2004).

Este punto de partida, sumado a nuestro interés por la innovación dentro del campo de la docencia, nos inclinaron a la realización de distintas herramientas digitales de acceso libre, elaboradas gracias a la concesión de dos subvenciones del Programa de Apoyo a Grupos Innovadores dentro del "*Plan Estratégico del Vicerrectorado de Calidad de la UCM 2015-2019*", para Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente, en las convocatorias PIMCD-2014 (nº 304) y PIMCD-2015 (nº 85).

De todos los objetivos especificados en las distintas convocatorias de dicho plan, nuestros proyectos cumplen algunas de las líneas prioritarias del mismo, como son el diseño de herramientas de aprendizaje tecnológicas innovadoras para las nuevas generaciones de estudiantes, la creación de propuestas de innovación en enseñanza semi-presencial, y la innovación en recursos educativos en abierto y enseñanza virtual. Y, todas ellas, también coinciden con los objetivos propuestos dentro de esta jornada de intercambio de experiencias sobre herramientas o aplicaciones docentes para la creación y difusión de contenidos virtuales.

Concretamente, partíamos de seleccionar y dar a conocer datos de interés para la ubicación temporal y física de diferentes aspectos dentro del arte contemporáneo. Además, se trataba de invitar a los estudiantes a que propusieran nuevos recursos dentro de dichas herramientas, fomentando la colaboración entre estudiantes y profesores (Prendes, 2004). En definitiva, se trata de presentar una metodología, una forma de ver cómo los artistas, sus producciones y las estrategias usadas podían verse involucrados en un contexto múltiple de relaciones fronterizas entre lo virtual y la cotidianidad (Mateo, González, Mateo, 2016).

Ambas herramientas digitales están dirigidas, en primer término, a alumnos de los grados y posgrados de Bellas artes, Diseño y Restauración, aunque consideramos que también son de gran utilidad a todos los alumnos de Arte y Humanidades (Másteres en Museología, Crítica de Arte o Grado de Historia del Arte), y por extensión, a aquellos grupos y espacios de reflexión que trabajan en el entorno de las Industrias Culturales y Creativas, y para la adquisición de conocimiento en prácticas artísticas contemporáneas. Por otra parte, destacar, que estas herramientas han sido ideadas como proyectos aplicables de forma interdepartamental, lo que hace que puedan ser utilizadas en distintas asignaturas y materias –independientemente del ciclo al que pertenezcan– ampliando su función como un método de interrelacionar saberes en torno al arte contemporáneo dentro de los distintos recorridos educativos de los grados.

Por último, señalar que a pesar de ser herramientas digitales en formato de páginas webs de acceso abierto en Internet, se proponen para sumar eficiencia al uso del Campus Virtual de la Universidad Complutense, mediante su inclusión y referencia específica dentro de todos los espacios virtuales de las asignaturas que imparten los distintos docentes implicados en estos proyectos de innovación.

A continuación, pasamos a detallar las especificidades y características de estas herramientas digitales que hemos denominado de un modo genérico "*Cartografías digitales para la adquisición de conocimiento en prácticas artísticas contemporáneas*".

## **1. Prácticas artísticas 1984-2014. Mapa de conocimiento interactivo.**

### **1.1. Descripción de los fines y contenidos didácticos:**

Se trata de una herramienta web interactiva que dota al alumno de un novedoso instrumento bibliográfico, consistente en algo más que un listado de títulos y autores al uso, en concordancia con las nuevas oportunidades y recursos que nos proporcionan las nuevas tecnologías para la adquisición de conocimiento en red. El origen de esta herramienta proviene del habitual gesto de dar una bibliografía de la asignatura al estudiante al inicio del curso académico. De este modo proponemos una herramienta que fusiona el listado bibliográfico con un site donde elaborar líneas de tiempo, mapas de conocimiento, esquemas visuales en los que, además de los textos y recursos bibliográficos, se construya con todo tipo de elementos situacionales y contextuales.

La finalidad de esta cartografía temporal es proporcionar a los estudiantes una herramienta visual e intuitiva desde donde puedan ubicar los principales hitos culturales y sociales; modelos visuales que a modo de plantilla ofrezcan una imagen sintética de cómo se relacionan los acontecimientos, las palabras, los autores y las imágenes/obras de arte dentro de un periodo histórico especialmente relevante para el arte contemporáneo, como es el lapso temporal: 1984-2014.

La herramienta consiste en una línea temporal cuyos nexos coincidirán con cada año, lo que permitirá al alumno situar junto a los acontecimientos económicos, culturales y sociales, las publicaciones y las producciones artísticas más relevantes. Se trata de identificar, visual y textualmente, cada acontecimiento. De este modo, además de relacionar al alumno con las disciplinas y ámbitos característicos en torno al arte contemporáneo –obras de arte, artistas, crítica y teoría– se le (hiper) vincula con los acontecimientos políticos y sociales, los avances científicos y la innovación en las nuevas tecnologías de un modo transversal y orgánico para facilitar una visión sistemática y, a la vez, contextualizada de cada uno de los asuntos en una trama de cientos de posibilidades de interrelación.

### **1.2. Descripción técnica de la herramienta web**

Para la creación de la herramienta se ha contado con el software de la empresa TikiToki, quienes ponen a disposición del sector educativo una aplicación *on-line* diseñada para la creación de “líneas de tiempo” (*timeline*) con plantillas adaptables a todo tipo de contenidos, programaciones y visualizaciones interactivas tridimensionales para fines formativos. El diseño y desarrollo web de la línea de tiempo es de naturaleza interactiva, visual y esquemática. Las plantillas donde se insertan los contenidos son sencillas para facilitar al estudiante el acceso a un campo tan complejo, diverso y cambiante como es el ámbito del arte contemporáneo. La interactividad de la herramienta se activa haciendo un simple clic sobre los enlaces, desde donde se abre un desplegable que produce una visualización de elementos hipervinculados a imágenes, textos, videos o webs sobre cada una de las seis grandes categorías propuestas: 1) Obras artísticas; 2) Publicaciones relevantes del nuevo pensamiento; 3) Estrategias artísticas; 4) Acontecimientos políticos; 5) Avances científicos; 6) Innovaciones tecnológicas.

## Cartografías digitales para la adquisición de conocimiento en prácticas artísticas contemporáneas



Visualización en vistas 2D y 3D de la herramienta digital *Prácticas artísticas 1984-2014*.

## 2 - Interculturalidad: textos de artistas. Meta-archivo en red

### 2.1. Descripción de los fines y contenidos didácticos

Se trata de una herramienta web interactiva –un instrumento visual, sencillo e intuitivo– que dota a los docentes, investigadores y alumnos de un meta-archivo en red desde el que buscar, relacionar y conocer la actividad investigadora de los artistas contemporáneos a través de sus textos para poder visualizar el entramado teórico-práctico del arte actual. El objetivo principal, por tanto, es proporcionar una herramienta documental, informativa y relacional a través de la red. A través del conocimiento de los textos de artistas pretendemos difundir sus prácticas, estrategias y obras de arte para que puedan ser comprendidas desde una dimensión interdisciplinar ampliada.

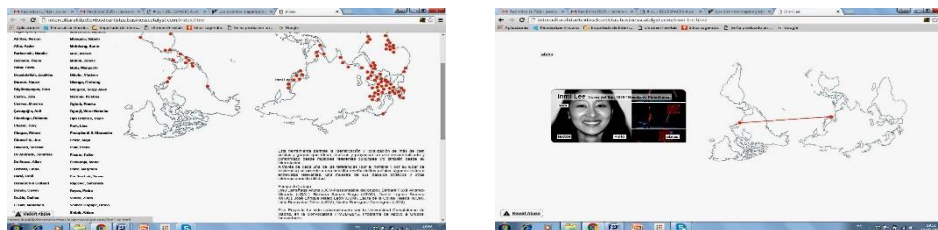
También nos proponemos innovar en cuanto a los contenidos docentes insertados en la herramienta, así como en cuanto a la labor docente e investigadora, al seleccionar solo aquellos artistas que se enmarcan en las periferias de Occidente, fuera de los referentes culturales hegemónicos. Se trata, por tanto, de una herramienta web para la comprensión de las nuevas propuestas de arte intercultural. Un contenedor y buscador específico de textos de artista del nuevo escenario del arte del presente en el que prevalece el estudio comparado, la conexión y el diálogo entre las distintas culturas.

La propia estructura de la página ha sido realizada subrayando el descentramiento desde el que se ha organizado la información y la comprensión intercultural desde la que se han seleccionado todos los referentes, ya que se ha optado por un mapamundi que tiene su centro en el océano Pacífico y cuyas coordenadas han sido invertidas, con el sur arriba y el norte abajo. Se han identificado más de cien artistas y grupos que idean, realizan y proyectan un arte descentralizado y conformado desde múltiples referentes culturales y/o también desde su interrelación.

### 2.2. Descripción técnica de la herramienta web

El usuario de esta herramienta digital, de acceso abierto, puede acceder a toda la información por dos vías; el nombre del/a artista y/o el lugar en el que reside. A través de cada una de las referencias se accede a una ficha de cada artista o grupo, con una sencilla reseña de localización, su dirección web (o similar) y desde la que se puede acceder a tres fichas individuales: 1) Textos o entrevistas relevantes; 2) Obras artísticas; 3) Informaciones de utilidad.

## Cartografías digitales para la adquisición de conocimiento en prácticas artísticas contemporáneas



Capturas de pantalla de la herramienta web *Interculturalidad: textos de artistas*.

### Evaluación de contenidos y funcionamiento interactivo

Podemos concluir que estas herramientas digitales cumplen uno de los principales objetivos de los proyectos de innovación docente donde se enmarcan: fomentar la iniciativa, la indagación, la multiplicidad y la interrelación del alumnado a través de metodologías de aprendizaje inductivas, deductivas y abductivas. El uso de las cartografías digitales propuestas facilita la renovación de las metodologías docentes y mejoran el sistema de enseñanza/aprendizaje. Fomentan los hábitos y potencialidades digitales educativas favoreciendo la contextualización y el aprendizaje del arte contemporáneo en relación a otros saberes de un modo interdisciplinar. Ofrecen una visión sistemática, estructurada y contextualizada que, además, abren una red expandida de múltiples posibilidades de interrelación, lo que permite una visión compleja, pero a la vez aprehensible, de las prácticas artísticas contemporáneas. También se fomentan las buenas prácticas en la enseñanza virtual, mediante la integración de estrategias indagatorias de búsqueda de información a través de recursos en línea en la red (archivos visuales, sonoros, audiovisuales, textuales, etc.).

Por tanto, este tipo de materiales digitales fomentan el trabajo autónomo del alumno a través del trabajo individual intuitivo y deductivo a un mismo tiempo. El empleo de hipervínculos, nuestra principal herramienta interactiva, facilita e incentiva hábitos de indagación autónoma en el usuario, manteniendo un esquema coherente de articulación del conjunto de las informaciones y las referencias obtenidas, así como del conocimiento adquirido a través de su navegación. Partiendo de una aproximación visual inmediata a cada uno de los contenidos propuestos, estas herramientas digitales posibilitan una extraordinaria variedad de lecturas y conexiones según las preferencias, intereses y competencias de navegación de cada alumno, lo que potencia su concienciación de tomar partido y compromiso con su propia trayectoria formativa.

### Referencias

- Carnoy, M. (2004). “Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos”, Lección inaugural del curso académico 2004-2005, FUOC. Recuperado de <http://www.uoc.edu/inaugural04/esp/carnoy1004.pdf>
- Mateo, J.E., González, C., Mateo, E. (2016). “Imaginar desde las fronteras. Propuestas virtuales y sus consecuencias en la cotidianidad”, Revista *Accesos*, N°0. Recuperado de <http://www.accesos.info/jose%C3%A9.html>
- Pendes, M.P (2004). “Los nuevos medios de comunicación y el aprendizaje en colaboración”, ICE, Universidad de Oviedo, Aula abierta, 84, pp. 127-146. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1307844>
- Salinas, J. (2004) “Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria”, Revista *Universidad y Sociedad del Conocimiento*, Vol.1, N°1. Recuperado de <https://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>

# Curación de Contenidos y Trabajo Colaborativo para la enseñanza de la Ortopodología

Yolanda Fuentes Peñaranda  
 Ángel Manuel Orejana García  
 Profesores del Departamento de Enfermería  
 Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología de la UCM

## Resumen

Con la siguiente propuesta pretendemos dar a conocer nuestra experiencia en la curación de contenidos a través de la herramienta Symbaloo. Herramienta de la web 2.0. muy útil, visual y sencilla de utilizar. Symbaloo es un marcador social que funciona de manera similar a los favoritos de nuestro navegador.

Nosotros la hemos aplicado en la asignatura Ortopodología III de 4º curso del Grado en Podología, en donde los alumnos han realizado una selección de recursos web para cada una de las unidades didácticas de la asignatura.

Ha sido un trabajo colaborativo en el que los alumnos, por grupos, han realizado un webmix que incluía 5 recursos relacionados con cada una de las 4 unidades didácticas que forman parte del temario de la asignatura, en total 20 recursos web.

En cada unidad didáctica debían seleccionar un vídeo, un artículo científico, un recurso web, un foro o blog y una marca o casa comercial que mejor representara a la unidad didáctica de estudio.

Una vez finalizados todos los webmix, los grupos compartieron con el resto sus trabajos y todos los alumnos, de manera individual, realizaron una evaluación de los webmix de todos los grupos, a través de un cuestionario generado a través de Google Forms, en el que se han valorado entre otras cosas aspectos relacionados con el diseño, la calidad de los enlaces, la relación con la unidad didáctica y la utilidad de los mismos.

Los resultados han sido buenos, y muchos alumnos han destacado la utilidad de la tarea.

## 1. La Curación de Contenidos y el Trabajo Colaborativo

El concepto de curación de contenidos implica mantener, conservar y añadir valor a la información localizada a través de diferentes medios. (Marín Juarros, Moreno García, & Negre Bennisar, 2012)

El desarrollo de las tecnologías de información y comunicación (TICs) nos ha permitido acceder de forma generalizada a un sinfín de contenidos sobre multitud de temas, e Internet ha cambiado nuestra forma de acceder a la información y de expresarnos. (Navas-Martín, Albornos-Muñoz, & Escandell-García, 2012)

## Curación de Contenidos y Trabajo Colaborativo para la Enseñanza de la Ortopodología

Internet es una fuente inestimable de información, pero hay tanta información, que inevitablemente llegamos a un proceso de “infoxicación”, intoxicación de tanta información que hace difícil su recuperación y correcta gestión.

La curación de contenidos es una forma de acceder a la sociedad del conocimiento, filtrando información de la web relativa a un tema, evitando la infoxicación y facilitando un mejor acceso a los contenidos a la vez que proporciona un valor añadido al no ser simples agregadores de contenidos. (Romero Tirado, 2016)

A través de internet podemos localizar múltiples aplicaciones o herramientas que facilitan la curación de contenidos como Scoop.it, Storify, Searcheeze o Symbaloo entre otras.

El alumno de podología, como cualquier otro estudiante universitario, debe disponer de criterios y estrategias intelectuales que le faciliten la localización de información de interés para su campo de estudio, por lo que es fundamental que sepa buscar información en distintas fuentes y sepa dar valor a lo que localiza, diferenciando la información relevante de la que no lo es tanto. Siendo recomendable que aprenda a trabajar de forma autónoma a través de guías y recursos para cumplir sus metas de aprendizaje (Marín Juarros et al., 2012), como de manera colaborativa.

En el proceso de curación, además de las habilidades de saber gestionar la información es importante valorar de manera adecuada la información.

Symbaloo es una herramienta online que nos permite de forma organizada almacenar, clasificar y compartir enlaces de interés de la web para poderlos recuperar posteriormente. Nos permite organizar recursos en línea en una sola página o tablero denominado webmix, configurable como página de inicio en un navegador, o compartirlo con otros. (Delgado Domínguez, 2015)

Se le considera un marcador social que funciona de manera muy similar a los favoritos de nuestro navegador, pero con la ventaja de que la información que tengamos en él, estará accesible desde cualquier ordenador o dispositivo móvil con conexión a internet. Es una herramienta que puede resultar muy útil, visual y sencilla de utilizar, y con la que el alumno puede crear su propio entorno personal de aprendizaje y de gestión de la información. (Delgado Domínguez, 2015)

El trabajo colaborativo es una metodología docente que permite mejorar la calidad del aprendizaje del estudiante, permitiéndoles fomentar la reflexión y el desarrollo de habilidades sociales.

Las teorías del aprendizaje actuales reconocen la importancia de las relaciones sociales en la adquisición del conocimiento; saber trabajar en grupo para conseguir objetivos comunes es una competencia transversal en todos los niveles de enseñanza, que hay que fomentar. El trabajo colaborativo unido a las TICs está cobrando cada vez mayor auge y proyección en la innovación educativa. (García-Valcárcé Muñoz-Repiso, Hernández Martín, & Recamán Payo, 2012)

La experiencia educativa que aquí presentamos pretende ayudar a los alumnos a mejorar en la búsqueda y gestión de la información a partir de una estrategia de curación de contenidos y de trabajo colaborativo utilizando la herramienta Symbaloo, para facilitar la enseñanza de la Ortopodología.

## 2. Nuestra experiencia con la herramienta Symbaloo en la enseñanza de la Ortopodología

La metodología seguida de esta experiencia consistió en plantear a los alumnos que desarrollaran su propio entorno personal de aprendizaje y gestión de la información a través de la creación de un webmix (colección de enlaces web sobre un tema específico) sobre los contenidos de una asignatura, mediante de la búsqueda de recursos de interés para esta.

Las fases que constituyeron esta experiencia fueron las siguientes:

- **Fase 1.-** Explicación de la metodología de trabajo y manejo de la herramienta Symbaloo en su versión EDU. («Home · SymbalooEDU», s. f.)
- **Fase 2.-** Organización del trabajo de grupo y trabajo individual en la búsqueda y gestión de la información.
- **Fase 3.-** Puesta en común y selección de los mejores recursos.
- **Fase 4.-** Compartir su trabajo con el resto de grupos.
- **Fase 5.-** Trabajo individual de evaluación de todos los grupos y valoración personal de la experiencia de trabajo.

En esta experiencia participaron 62 alumnos del 4º curso del Grado de Podología del curso académico 2016-17 de la UCM. Estos fueron divididos en 6 grupos de 10 a 12 personas cada uno, con la intención de que permitiera un mayor intercambio de reflexiones y opiniones entre el grupo.

A través de una tarea en el campus virtual se les solicitó la creación de 6 webmix (uno por grupo) relacionados con los contenidos de la asignatura. Debían generar un webmix con 5 recursos relacionados con cada unidad didáctica de la asignatura, en concreto en la Ortopodología III, son 4 unidades didácticas, por lo que el webmix final debería contener 20 recursos totales (5 recursos por 4 unidades didácticas).

Se consideró como recursos de interés, que cada unidad didáctica debía estar representada por un vídeo; un artículo científico; un foro o blog, una marca o casa comercial, y un recurso web de ámbito general relacionado con la unidad de estudio.

**1ª fase.- Explicación de la metodología de trabajo y manejo de la herramienta Symbaloo en su versión EDU.** Los alumnos aprendieron el manejo de la herramienta a través de una presentación en clase y material informativo volcado en una tarea creada en el campus virtual. Los alumnos tuvieron a su disposición tutoriales en formato texto, presentación y vídeo para su manejo básico.

Se les solicitó a todos la creación de una cuenta personal individual y una por grupo. Cada grupo debería elegir un representante o coordinador de grupo, que sería la persona encargada de compartir el trabajo con el resto de la clase.

**2ª y 3ª fase.- Organización del trabajo de grupo y trabajo individual en la búsqueda y gestión de la información. Y puesta en común y selección de los mejores recursos.** Cada grupo organizaría su trabajo. Se les recomendó que, de manera individual, trabajaran sobre todos los

## Curación de Contenidos y Trabajo Colaborativo para la Enseñanza de la Ortopodología

recursos solicitados y que después realizarán una puesta en común, todo el grupo, donde decidirían que recursos serían los más relevantes, interesantes y representativos de la unidad didáctica que pretenden describir. Este trabajo en grupo les permitió evaluar la información, compartir ideas y crear nuevo conocimiento, del que podían beneficiarse no sólo ellos, sino toda la comunidad.

**4ª fase.- Compartir su trabajo con el resto de grupos.** Una vez finalizada la creación del webmix de la asignatura, el representante de grupo debía compartir con el resto de la clase su trabajo, de manera que todos tuvieran acceso al mismo.

**5ª fase.- Trabajo individual de evaluación de todos los grupos y valoración personal de la experiencia de trabajo.** Realizadas todas las entregas, todos los alumnos, de manera individual, debían evaluar los 6 webmix generados por la clase, a través de un cuestionario generado con Google Forms, donde se les formuló 7 cuestiones relativa a su opinión personal en relación al diseño del webmix, a la calidad de los enlaces incluidos, al grado de relación temática, a su utilidad y se les solicitaba que ellos mismos dieran una puntuación (del 1 al 10) a cada uno de los webmix creados. Finalmente se les invitó a realizar cualquier comentario o sugerencia sobre la tarea.

### 3. Análisis de resultados y Conclusiones

En el cuestionario de evaluación se les solicitó opinión en relación al diseño, la calidad de los enlaces y grado de relación con la unidad didáctica, valorando como “excelente; bueno; regular o malo”. La opinión de la mayoría fue bastante homogénea, predominando las valoraciones de excelentes y buenas.

Se les solicitó que dieran una puntuación numérica a cada uno de los webmix, obteniéndose resultados muy parejos que oscilaron de una media de 8,24 a 8,71 puntos. El grupo mejor valorado obtuvo una media de  $8,71 \pm 1,08$  puntos y el peor valorado  $8,24 \pm 1,32$ .

Estos resultados nos muestran que no fueron demasiado críticos con el trabajo de sus compañeros.

Entre las sugerencias y comentarios que nos realizaron y que serán interesante para rediseñar la tarea en futuros cursos están: necesidad de una mayor formación sobre la herramienta Symbaloo; necesidad de trabajar en grupos más pequeños para facilitar la coordinación del trabajo, establecer pautas concretas para evitar duplicidad de contenidos y para reconocer recursos relevantes; o disminuir el número de recursos a evaluar por alumno.

Consideramos que en general los resultados han sido buenos, y muchos alumnos (77,4%) han destacado la utilidad de la tarea en su aprendizaje personal.

Symbaloo es una buena alternativa para fomentar la organización y gestión de la información (competencia informacional) en el estudiante universitario, a la vez que sirve para contribuir al conocimiento social al compartir el trabajo, no sólo entre los estudiante, sino con toda la comunidad.

Un ejemplo de webmix, generado por uno de los grupos, se ilustra en la figura 1.

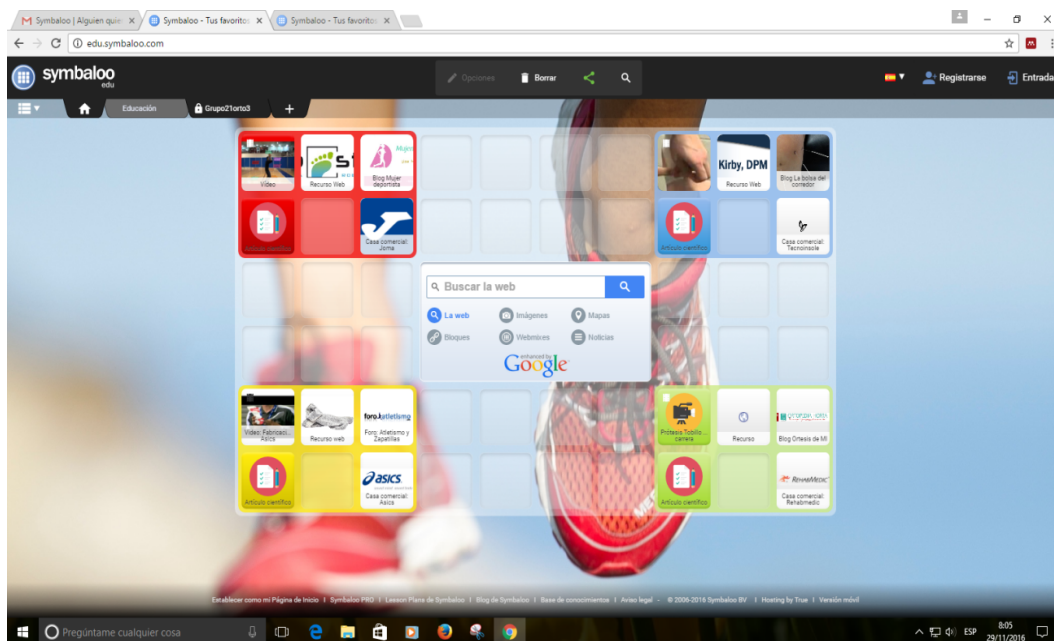


Figura 1. Webmix sobre contenidos de Ortopodología de 4º curso de Podología (UCM).

## Referencias

- Delgado Domínguez, A. (2015). Organizando la docencia y el aprendizaje con Symbaloo. En *Actas del simposio-taller sobre estrategias y herramientas para el aprendizaje y la evaluación* (pp. 38-45). Andorra La Vella. Recuperado el 27/2/2017 a partir de [http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/77479/P%C3%A1ginas\\_38\\_45\\_JENUI2015\\_Actas\\_Simposio-Taller-6.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/77479/P%C3%A1ginas_38_45_JENUI2015_Actas_Simposio-Taller-6.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- García-Valcárcé Muñoz-Repiso, A., Hernández Martín, A., & Recamán Payo, A. (2012). La metodología a metodología del aprendizaje colaborativo a través de las TIC: una aproximación a las opiniones de profesores y alumnos. *Revista Complutense de Educación*, 23(1), 161-188. Recuperado el 27/2/2017 a partir de [https://doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2012.v23.n1.39108](https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2012.v23.n1.39108)
- Home · SymbalooEDU. (s. f.). Recuperado el 27/2/2017 a partir de <http://www.symbalooedu.com/>
- Marín Juarros, V., Moreno García, J., & Negre Bennisar, F. (2012). Modelos educativos para la gestión de la información en educación superior: una experiencia de curación de contenidos como estrategia metodológica en el aula universitaria. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 42, 1-22. Recuperado el 27/2/2017 a partir de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/1>
- Navas-Martin, M. Á., Albornos-Muñoz, L., & Escandell-García, C. (2012). Acceso a fuentes de información sobre salud en España: cómo combatir la infoxicación. *Enfermería Clínica*, 22(3), 154-158. Recuperado el 27/2/2017 a partir de <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-clinica-35-articulo-acceso-fuentes-informacion-sobre-salud-S1130862112000484>
- Romero Tirado, M. J. (2016). Iniciación a la curación de contenidos en la universidad: una experiencia en el área de psicobiología. *RED-Revista de Educación a Distancia*, 49(6), 1-32. Recuperado el 27/2/2017 a partir de <http://revistas.um.es/red/article/view/257531>

# Dos herramientas UCM para la creación de repositorios educativos digitales

Joaquín Gayoso, Antonio Sarasa, Ana María Fernández-Pampillón,  
José Luis Sierra

## Resumen

Una de las principales líneas de investigación del grupo UCM de investigación ILSA (Ingeniería de Lenguajes Software y Aplicaciones) se ha centrado en la creación y gestión de colecciones de objetos digitales (en adelante OD) con aplicaciones a la educación y la investigación y diseminación del patrimonio. En este sentido, a lo largo de las últimas décadas y en el contexto de varios proyectos competitivos nacionales, privados y de innovación educativa se han desarrollado dos herramientas software destinadas al propósito comentado. En este artículo se describen las herramientas y sus principales aplicaciones educativas.

## 1. Introducción

En las últimas dos décadas la aplicación de las nuevas tecnologías en la educación ha permitido realizar un tránsito del uso de recursos educativos en formatos físicos tradicionales como libros, revistas, cuadernos, etc a recursos puramente digitales que reciben el nombre genérico de objetos de aprendizaje. En este sentido, los docentes paulatinamente han ido trasladando sus contenidos a formatos digitales, dando lugar a nuevas necesidades entre las que se encuentran dónde almacenar estos recursos digitales de manera que luego sean fácilmente recuperables. Para esta necesidad han surgido unos almacenes digitales denominados repositorios digitales. Un repositorio digital es un software que permite almacenar recursos digitales de un determinado formato y que ofrece un conjunto de servicios estándar básicos tales como alta, baja y modificación de un recurso digital, o un servicio de recuperación de recursos digitales. Para poder recuperar los objetos, se hace necesario asociar a cada recurso un conjunto de información acerca del propio recurso denominada metainformación que será la información base utilizada para realizar las búsqueda y recuperación del recurso. En este sentido, con el objetivo de facilitar la reutilización y el acceso universal a los recursos, se han definido especificaciones de metadatos aceptadas universalmente dando lugar a especificaciones y estándares de metainformación.

En el contexto descrito, se ha desarrollado una línea de trabajo en el grupo de investigación ILSA de la UCM centrada en el desarrollo de herramientas para la gestión de objetos de aprendizaje. El primer eslabón de esta línea de trabajo se remonta un proyecto de innovación educativa en la que participaban docentes del Departamento de Historia de América II y personal vinculado al grupo de investigación ILSA. En este proyecto se planteaba la necesidad de crear una herramienta que permitiera virtualizar

## Los recursos UCM para la creación de repositorios educativos digitales

los recursos arqueológicos que se usaban en la docencia de varias asignaturas de arqueología. Estos recursos tenían la peculiaridad de tener un acceso restringido dado que son muy delicados y se pueden deteriorar con gran facilidad ante la manipulación humana. Por esta razón se buscaba una solución basada en algún tipo de digitalización de los materiales que recrease virtualmente la realidad física. Esta solución debía garantizar la disponibilidad de recursos digitales equivalentes a los físicos de manera que deberían mantener toda la información necesaria para poder estudiarlos como si se tuviera delante el objeto físico real, y por otro lado se requería un sistema donde almacenar estos objetos digitales de manera que el acceso y recuperación de los mismos fuera sencillo y eficiente. La resolución de esta problemática requería el uso de un repositorio digital y de alguna especificación de metadatos para reflejar la máxima información posible acerca de los materiales físicos. Así, en el desarrollo del proyecto quedó patente las limitaciones que presentaban los repositorios digitales estándares, los cuales mostraban estaban pensados para albergar tipos de recursos digitales cumpliendo unas restricciones poco flexibles y usando un conjunto limitado de especificaciones de metadatos. Esto dio lugar a la necesidad de crear una herramienta propia más flexible que pudiera adaptarse a las peculiaridades del tipo de objetos y metainformación que se querían almacenar. Dicha herramienta se denominó Chasqui (Fernandez et al, 2005). Aunque se diseñó de la manera más generalista posible, para poder ser utilizada en otros ámbitos diferentes del museo, presentaba cierto acoplamiento al dominio de aplicación, es decir al tipo de objeto digital que debía almacenar y gestionar. Este desarrollo fue el punto de partida de los desarrollos posteriores que se han realizado en esta materia dentro del grupo de investigación. La estructura del artículo es la siguiente. En la sección 2 se describen cuáles serían las características ideales que se buscaría en un repositorio digital. En la sección 3 se describe la aplicación ODA. En la sección 4 se describe la herramienta Clavy, Y por último, en la sección 5 se plantean un conjunto de líneas de trabajo futuro y unas conclusiones.

## 2. La aplicación ODA

Como resultado de la experiencia obtenida en el proyecto de innovación que dio lugar a la herramienta Chasqui, se desarrolla la aplicación ODA (ODA,2015). Tras la realización de Chasqui, se pudieron observar algunas limitaciones y problemas que no habían sido solucionados de la manera más satisfactoria tales como:

- En Chasqui, la estructura y organización de los objetos de aprendizaje se va construyendo dinámicamente según se van insertando nuevos objetos. Sin embargo, esta estructura es difícilmente cambiante una vez que está establecida. En este sentido, la experiencia demostró que en muchos casos, el experto del dominio no tiene una estructura estable para los objetos digitales. Así, la estructura requiere ser cambiada según pasa el tiempo, y en muchos casos estos cambios vienen motivados por el tipo de uso que se da a los objetos almacenados y las formas de acceso que se utilizan. Es por ello, que un requisito que debería disponer un repositorio es la capacidad de cambiar la estructura organizativa de un conjunto de objetos digitales de una forma rápida y eficiente.
- Otra conclusión que se obtuvo de la experiencia con Chasqui, se refiere al tipo de metainformación que se asocia a un objeto digital. La metainformación es básica, dado que, en base a la misma, se va a construir las formas de alcanzar y navegar entre los objetos digitales. En este sentido, se vio, que de forma similar a la estructura, la metainformación que

## Dos herramientas UCM para la creación de repositorios educativos digitales

se asocia a un objeto digital debe ser flexible. Así, en algunas ocasiones es mejor no utilizar un estándar de metadatos y usar en cambio metadatos realizados *ad hoc* para esos objetos o bien metadatos más simples tales como folksonomias.

- Otra conclusión que se obtuvo fue la necesidad que tienen los usuarios de disponer de sistemas de gestión de colecciones de objetos digitales. La experiencia demuestra que en un contexto como el descrito, los usuarios van a desear disponer de más de una colección requiriendo servicios de manipulación a nivel específico de colección y no solo de objeto.

Tomando como punto de partida las conclusiones descritas anteriormente, se desarrolla el proyecto OdA, en el contexto de varios proyectos de investigación y de innovación educativa. El objetivo planteado en la creación de OdA era superar las limitaciones surgidas en Chasqui y crear una herramienta que fuera posible adaptar fácilmente a cualquier ámbito y no solo a uno concreto. En este sentido OdA es una evolución de Chasqui que permite utilizar para etiquetar los objetos de aprendizaje, diferentes tipos de metadatos tanto estandarizados como otros creados para casos concretos. Es independiente con respecto a cualquier uso particular (a diferencia de Chasqui que estaba creada y particularizada al museo) y puede ser usada para almacenar diferentes tipos de objetos y colecciones de objetos de aprendizaje.

La aplicación OdA (actualmente en la versión 2.5) aporta, frente a otras aplicaciones de gestión de colecciones de OD, las posibilidades de:

- Creación de OD de cualquier tipo y complejidad estructural. Por ejemplo, OD que pueden compartir archivos de otros OD de una misma colección y crearse a partir de otros más simples.
- La redefinición de forma sencilla y en cualquier momento del contenido y estructura de la colección y de los OD, lo que permite la creación inductiva de las colecciones.
- La redefinición de los mecanismos de navegación y búsqueda.
- La creación colaborativa de las colecciones de OD con diferentes roles para los participantes.
- Tres niveles de privacidad: para toda la colección, para OD o para “partes” de los OD.
- Utiliza pocos recursos informáticos para crear y mantener las colecciones, concretamente, se necesita un servidor web con PHP y MySQL. Incluso pueden crearse colecciones “locales” en un ordenador personal. Estas características hacen que la aplicación OdA sea adecuada, entre otros casos, para la creación rápida de colecciones de OD altamente especializadas y de naturaleza heterogénea. También para crear colecciones complejas cuya estructura de datos e información no está claramente definida al comienzo del proyecto.

Las principales aplicaciones docentes de OdA en la UCM se centran esencialmente en la creación de museos virtuales y en la creación de repositorios de recursos digitales dedicados al uso docente. Entre las aplicaciones cabe destacar la creación de los siguientes repositorios:

- Biblioteca Digital Ciberia: Literatura Digital en Español <http://repositorios.fdi.ucm.es/CIBERIA/>, <http://repositorios.fdi.ucm.es/ciberia/> y <http://clavy.fdi.ucm.es:3389/OAI-PMHCiberia/>
- Biblioteca Digital Mnemosine: Textos Literarios Raros y Olvidados (1868-1936): <http://repositorios.fdi.ucm.es/MNEMOSINE/> y <http://repositorios.fdi.ucm.es/mnemosine/>
- CHASQUI: <http://oda-fec.org/ucm-chasqui/>

## Dos herramientas UCM para la creación de repositorios educativos digitales

- Museo virtual de materiales educativos digitales de Filología UCM: <http://museos.hst.ucm.es/odafileol/>
- Museo de la Facultad de Informática “García Santesmases” MIGS: <http://museos.hst.ucm.es/migs/>
- Museo de instrumentos científicos de la Facultad de Ciencias Físicas: <http://museo.fis.ucm.es>
- Repositorio Educativo de Filología: <http://mediaserver.filol.ucm.es/materiales>
- Repositorio de Especies del Río Guadarrama: <http://repositorios.fdi.ucm.es/especiesParqueGuadarrama/>
- Repositorio Mito e imagen en la Antigüedad clásica y sus pervivencias: <http://repositorios.fdi.ucm.es/Mythos>
- Escritura creativa digital para la enseñanza de la literatura: <http://repositorios.fdi.ucm.es/Tropos/>
- Diccionario didáctico digital de Latín: <http://repositorios.fdi.ucm.es/DiccionarioDidacticoLatin/>
- Diccionario didáctico digital de Alemán: <http://repositorios.fdi.ucm.es/DiccionarioDidacticoAleman/>

### 3. La herramienta Clavy.

Si bien es cierto que OdA resuelve los principales problemas que presentaba Chasqui, sin embargo, el aspecto acerca de la reconfiguración de las colecciones de objetos digitales, no está bien solucionado. Cualquier cambio en la estructura de la organización de una colección supone un proceso costoso y lento. En este sentido hay que observar que estos procesos de reconfiguración van a ser más habituales de los que parece, dado que la experiencia demuestra que no es inmediato que un experto del dominio considere que la estructura de una colección es estable. Lo más normal es que las colecciones requieran varias reconfiguraciones de su estructura en muchos casos motivadas por las formas de explotar y navegar sobre los objetos, o incluso por la necesidad de disponer de varias configuraciones diferentes de navegación sobre los objetos.

La herramienta Clavy (Clavy, 2016) es una evolución de OdA: una aplicación que permite la gestión de colecciones de objetos digitales reconfigurables dinámicamente, al igual que OdA, pero, además, resuelve el problema de la interoperabilidad entre repositorios. Aporta un mecanismo para definir la estructura conceptual de una colección y una herramienta visual para que los expertos puedan gráficamente manipularla y así, corregirla, en caso de encontrar inconsistencias o adaptarla a la estructura de un nuevo repositorio en caso de migración. Los cambios estructurales se reflejan automáticamente y en tiempo real en los mecanismos de navegación del repositorio. Entre las aplicaciones de Clavy en la UCM destacan la migración automática de las colecciones creadas en OdA a otros repositorios y viceversa, así como la importación-exportación de objetos digitales entre la biblioteca digital HathiTrust (HathiTrust,2014) y repositorios OdA-UCM (eg. Mnemosine). Respecto a sus servicios, Clavy posee una API de recuperación y consulta para implementar clientes de presentación de datos (eg. Mnemosine y Ciberia) y un módulo de interconexión con otros repositorios mediante el estándar OAI-PMH (eg. Ciberia).

## 4. Conclusiones y trabajo futuro.

Respecto a las conclusiones de estos trabajos:

- El uso de repositorios digitales es básico en el contexto actual de la educación ante el uso extendido de campus virtuales y recursos digitales.
- Las reconfiguraciones de las colecciones de recursos digitales son más habituales de lo que se piensa dado que un experto en el dominio no conoce al principio de la creación de la misma cual va a ser la organización adecuada y más óptima para sus recursos. En general, se producirán cambios motivados por la forma de explotar y navegar sobre los recursos.
- En definitiva, estas herramientas software aportan una solución rápida y barata para crear, mantener y publicar de forma inductiva y colaborativa nuestras colecciones de objetos digitales educativos de forma que, además, siempre podrán migrarse a otros repositorios o sistemas de gestión de información digital.

La principal línea de trabajo futuro es el refinamiento de Clavy para mejorar algunas de sus características tales como la representación interna de los metadatos, mejorar las implementaciones en las que se basa el sistema de reconfiguración de colecciones, generar una API de servicios de manera que pueda ser usada por aplicaciones de terceros, o la ampliación de su funcionalidad para que admita otros tipos de metadatos.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido soportado por la Fundación BBVA (proyecto HUM14\_251) y por el Ministerio de Economía y Competitividad (proyecto TIN2014-52010-R).

## Referencias

1. Clavy: <http://clavy.fdi.ucm.es/Clavy/>
2. Fernández-Valmayor Crespo, A., Guinea Bueno, M., Navarro Martín, A., & Sierra Rodríguez, J. L. (2005). Integración de investigación y docencia en el campus virtual: el sistema Chasqui. En A. Fernández-Pampillón Cesteros & J. Merino Granizo (Eds.), II Jornada Campus Virtual UCM: cómo integrar investigación y docencia en el CV-UCM (pp. 336-348). Madrid: Editorial Complutense. Recuperado a partir de <http://eprints.sim.ucm.es/5808/>
3. HathiTrust: <https://www.hathitrust.org/>
4. OAI-PMH: <https://www.openarchives.org/pmh/>
5. Oda: [http://oda-fec.org/ucm-chasqui/view/paginas/view\\_paginas.php?id=1](http://oda-fec.org/ucm-chasqui/view/paginas/view_paginas.php?id=1) (artículo divulgación); <http://eprints.ucm.es/20263/> (manual)

# ELABORACIÓN DE PÍLDORAS EDUCATIVAS PARA LA PREPARACIÓN Y DEFENSA DEL TRABAJO FINAL DE GRADO EN ESTUDIOS INGLESES (LENGUA Y LINGÜÍSTICA).

Victoria Martín de la Rosa (UCM), Julia Lavid López (UCM), Juana I. Marín Arrese (UCM), Mariann Larsen Perhzon (UCM), Marta Carretero Lapeyre (UCM), Elena Domínguez Romero (UCM), María Pérez Blanco (Universidad de Cantabria), Anita Haney (UCM), Samira Allani (UCM)

## Resumen

Este trabajo pretende dar respuesta a las necesidades formativas a las que se enfrenta el alumno a la hora de la elaboración y defensa del Trabajo Final de Grado en el nuevo contexto académico universitario donde el paradigma asumido es el aprendizaje por competencias. Para ello, se ha desarrollado un módulo de píldoras educativas que servirán al estudiante para abordar con éxito las diferentes fases de este trabajo.

## 1.Introducción

### *1.1 Objetivo del trabajo*

Dentro del marco del Proyecto de Innovación Docente UCM nº 123 (convocatoria de 2016), este trabajo parte de la necesidad de cubrir un hueco formativo identificado entre los alumnos del Grado en Estudios Ingleses a la hora de abordar la elaboración y defensa de su Trabajo Final de Grado (en adelante TFG). Tal necesidad resulta del hecho de que la formación necesaria para la elaboración del TFG no se ofrece a través de una asignatura optativa específica, sino sólo como parte de la asignatura Métodos de Investigación en Lingüística Inglesa (4º curso), y que en el presente curso está desactivada. En consecuencia, muchos son los estudiantes que, al no haber cursado esta asignatura, necesitan de un apoyo complementario que les permita resolver con éxito el reto que les plantea la elaboración de su TFG.

En este contexto concreto en el que, además, la puesta en marcha del Espacio Europeo de Educación Superior ha conllevado una profunda reforma a nivel curricular y estructural, pensamos que una manera atractiva y efectiva de proporcionar esa formación adicional es precisamente a través de ‘píldoras educativas’. Este tipo de acciones formativas está en línea con el nuevo paradigma del aprendizaje por competencias asumido en el contexto universitario (Biggs 2005, Rekalde 2011), donde se adoptan metodologías docentes de naturaleza más activa y en las que el alumno juega un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## ELABORACIÓN DE PÍLDORAS EDUCATIVAS PARA LA PREPARACIÓN Y DEFENSA DEL TRABAJO FINAL DE GRADO EN ESTUDIOS INGLESES

### 1.2 *El concepto de Píldora Educativa*

Las píldoras educativas son unidades formativas que se definen por las siguientes características (Barritt y Alderman 2004; Olgren y Ploetz 2007): 1) son reusables, ya que pueden utilizarse en diferentes contextos; 2) interoperables, al poder servir para propósitos diferentes; 3) accesibles, ya que su habitual formato digital facilita su almacenaje y recuperación. Más específicamente, las píldoras educativas son recursos didácticos en formato audiovisual, con apoyo gráfico, en las que el locutor ofrece una explicación de un concepto concreto o problema, con una duración de entre 5 a 10 minutos (Pérez Navío, Rodríguez Moreno y García Carmona 2015; Sande Mayo 2014). Por último, también es importante subrayar, como apunta Borrás Gené (2012: 15), que “las píldoras son las unidades más pequeñas de información dotadas de significado totalmente independiente”, de manera que pueden utilizarse o bien de forma autónoma o bien como parte de un curso más extenso.

Entre los muchos beneficios que aporta el uso de este recurso formativo innovador podemos mencionar los siguientes: a) como se trata del uso de material audiovisual, se lleva al aula el medio con el cual el alumno está más familiarizado a la hora de obtener información, ya que se trata de un formato similar al utilizado en Youtube; b) las píldoras condensan la información a transmitir en pocos minutos, lo que facilita al alumnado la asimilación y comprensión de contenidos en ocasiones complejos; c) como se integran en plataformas de eLearning, tales como el Campus Virtual, se facilita la distribución de los contenidos en modo *streaming*, con lo que se dota a estos recursos de un gran dinamismo porque pueden visualizarse desde cualquier dispositivo móvil en cualquier momento; d) se promociona la gestión autónoma del aprendizaje ya que los contenidos creados quedarán albergados, tras su utilización en seminarios por profesores, en un repositorio en abierto en Campus Virtual.

En consecuencia, todo lo mencionado anteriormente hace que estos recursos didácticos, que posibilitan experiencias de aprendizaje significativo para el estudiante de hoy en día, sean una pieza clave en el nuevo contexto educativo donde el alumno es el verdadero protagonista de su formación.

## 2. Método

### 2.1 *Participantes: Alumnos*

En línea con el objetivo fundamental de este proyecto de dar respuesta a una necesidad formativa identificada en alumnos de último curso de Grado de la Facultad de Filología (Departamento de Filología Inglesa I, Lengua y Lingüística Inglesa), se invitará a participar a todos aquellos alumnos que se han matriculado de la asignatura Trabajo Final de Grado en este presente curso (2016-2017) en nuestro Departamento. No obstante, aunque esta formación esté en principio dirigida al alumnado de nuestro Departamento, la idea es ampliar su disponibilidad al alumnado matriculado en esta asignatura en cualquiera de los Grados de la Facultad de Filología.

### 2.2 *Participantes: Profesores*

El grupo de profesores que forma el proyecto, nueve, son básicamente docentes del mismo Departamento de Filología Inglesa I y además cuentan con experiencia en la dirección de TFGs, lo que les da una visión clara de las necesidades del alumnado a la hora de abordar esta materia.

## ELABORACIÓN DE PÍLDORAS EDUCATIVAS PARA LA PREPARACIÓN Y DEFENSA DEL TRABAJO FINAL DE GRADO EN ESTUDIOS INGLESES

### 2.3 Procedimiento

Para el desarrollo del módulo de píldoras que se integran en el presente trabajo se establecieron las siguientes fases:

- En primer lugar, hubo reuniones de coordinación para la toma de decisiones concretas en cuanto a los contenidos conceptuales y procedimentales que era necesario transmitir al alumnado dependiendo de las necesidades identificadas para cada una de las fases.
- Desarrollo de un módulo de píldoras educativas por parte de los miembros del equipo según la distribución asignada en las reuniones. Se alcanzó un acuerdo para el diseño de las siguientes píldoras: 1) Planteamiento del trabajo, con el establecimiento de objetivos, generales y particulares, e hipótesis; 2) Búsqueda de documentación; 3) Estado de la cuestión, para ubicar críticamente el trabajo en el campo de estudio; 4) Metodología, sobre el diseño de la investigación; 5) Métodos cualitativos y cuantitativos con las categorías de análisis y estudios de corpus; 6) Análisis de datos, discusión de resultados y conclusiones; 7) Defensa del TFG. El equipo está trabajando en esta segunda fase en la actualidad. En cuanto al desarrollo de competencias (García Ruiz 2006), si bien las específicas —como el pensamiento analítico, crítico, sintético y reflexivo, o capacidad de comunicación oral y escrita en una segunda lengua— pueden parecer el núcleo de las píldoras primera a la sexta, lo cierto es que las competencias transversales —como la capacidad de interacción— son también relevantes en todo el proceso por la relación que se establece tanto con el tutor como con los otros compañeros del seminario. En el último caso, píldora séptima, el foco será en las competencias transversales, especialmente en la capacidad de comunicación oral y conocimientos de informática, aunque las específicas, como se verá más adelante, también juegan un papel relevante.
- Ya en contacto con el alumnado, los profesores con TFGs asignados explotarán las diferentes píldoras en acciones formativas presenciales con un número de alumnos no superior a 10 personas para favorecer la interacción, ya que se trata de acciones con una orientación fundamentalmente práctica. Se trata de una fase de gran relevancia porque es aquí donde el alumno, eje vertebrador de nuestro trabajo, entra en contacto con los contenidos digitales desarrollados. Como en el presente marco educativo de Educación Superior se pretende proporcionar al estudiante los recursos que le sirvan para el aprendizaje a lo largo de toda la vida, será necesaria una labor pedagógica que ayude al estudiante a un aprendizaje no sólo práctico sino también progresivo de modo que la píldora sea un primer paso en su aprendizaje autónomo.
- Una vez que el visionado y explotación de las píldoras se haya llevado a cabo, será necesario el desarrollo de un cuestionario de opinión por parte de los miembros del grupo para entregar a los alumnos con preguntas abiertas y cerradas.
- En esta fase de evaluación se trata de determinar si las píldoras permiten dar respuesta a las necesidades formativas del estudiante al abordar el TFG. Por tanto, los alumnos valorarán la eficacia de la acción formativa desarrollada teniendo en cuenta los siguientes parámetros<sup>1</sup>: 1) Transferencia: es decir, si la formación facilitada a través de las píldoras aumenta la capacidad del alumnado para enfrentarse, de manera autónoma, a resolver los retos que les plantea el TFG;

## ELABORACIÓN DE PÍLDORAS EDUCATIVAS PARA LA PREPARACIÓN Y DEFENSA DEL TRABAJO FINAL DE GRADO EN ESTUDIOS INGLESES

2) Grado de comprensión de conceptos: para valorar si la acción formativa permite la asimilación de conceptos complejos; 3) Cercanía: que permite valorar el contacto del profesor con los alumnos tanto a lo largo de la acción formativa como posteriormente a la hora de mantener el contacto con el alumnado; 4) Motivación: esto es, si la acción formativa estimula al estudiante a progresar en el aprendizaje de forma autónoma. El resultado de la evaluación servirá no sólo para mirar hacia atrás y valorar el trabajo ya realizado, sino también para mirar al futuro y ver las mejoras necesarias que es necesario introducir teniendo en cuenta los objetivos propuestos.

### 3. Resultados esperados

Como se ha dicho previamente, este trabajo pretende aprovechar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el nuevo contexto universitario, dando al estudiante la posibilidad de acercarse a los contenidos de una asignatura —como la elaboración y defensa de su Trabajo Final de Grado, a través de material didáctico audiovisual que potencie la construcción progresiva de su aprendizaje, en consonancia con las ventajas de la instrucción multimedia que plantea Mayer (2001).

Para mostrar el aprendizaje por competencias esperado tras la acción formativa de algunas píldoras —en la que el alumno deberá ser capaz de resolver situaciones reales (Coiduras Rodríguez et al. 2014), hemos seleccionado las píldoras siguientes: primera (Planteamiento del trabajo) y última (Defensa del TFG).

a) En el caso de la primera píldora, donde se establece el planteamiento del trabajo con el desarrollo de preguntas de investigación, objetivos e hipótesis —con el énfasis en competencias específicas pero sin olvidar la importancia de las transversales en el curso de la formación, el alumno deberá ser capaz de enfrentarse a las siguientes actuaciones de manera progresivamente independiente:

- 1) Soy capaz de reconocer la estructura que debe tener el planteamiento de un TFG.
- 2) Soy capaz de plantear preguntas de investigación pertinentes a mi campo de estudio.
- 3) Soy capaz de elegir un tema o área sobre el cual realizar mi TFG.

b) En el caso de la séptima y última píldora, donde el alumno se prepara para la defensa ante un tribunal del trabajo ya elaborado —con el foco en competencias interpersonales y conocimientos de informática para la presentación, aunque será necesaria una buena dosis de pensamiento crítico y reflexivo para responder a las preguntas— este deberá ser capaz de enfrentarse a las siguientes actuaciones:

- 1) Soy capaz de reconocer los aspectos que debo abordar en la presentación.
- 2) Soy capaz de utilizar el tono de voz y lenguaje corporal apropiados a la hora de dirigirme al tribunal.
- 3) Soy capaz de aprovechar las preguntas del tribunal para demostrar lo que he aprendido.

### 4. Conclusiones

El trabajo Final de Grado constituye una oportunidad para que el estudiante pueda demostrar si ha adquirido las competencias específicas y transversales del Grado cursado que le permitan resolver retos concretos que demuestren su capacitación como profesional. Por tanto, a diferencia con modelos

## ELABORACIÓN DE PÍLDORAS EDUCATIVAS PARA LA PREPARACIÓN Y DEFENSA DEL TRABAJO FINAL DE GRADO EN ESTUDIOS INGLESES

más tradicionales, el énfasis se pone en el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias más que en el resultado final del trabajo de investigación.

### Referencias

Barritt C. y Alderman, F. (2004). *Creating a Reusable Learning Objects Strategy*. John Wiley & Sons Inc., San Francisco, CA.

Biggs, J. (2005). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.

Borrás Gené, O. (2012). Píldoras formativas y videojuegos aplicados al estudio de la Ingeniería Acústica. Trabajo de Fin de Máster, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. Disponible en: [http://oa.upm.es/11711/1/TESIS\\_MASTER\\_Oriol\\_Borras\\_Gene.pdf](http://oa.upm.es/11711/1/TESIS_MASTER_Oriol_Borras_Gene.pdf)

Coiduras Rodríguez, J., París Mañas, G., Torrelles Nadal, C. y Carrera Farran, X. (2014). La evaluación de competencias en una experiencia de formación dual de maestros: diferencias y semejanzas entre tutores de escuela y universidad. *Estudios Pedagógicos*, 40, 29-48. Disponible en: [http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S071807052014000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071807052014000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Eurydice (2010). Focus on Higher Education in Europe 2010: The Impact of the Bologna Process. Education, Brussels. Audiovisual and Culture Executive Agency.

García Ruiz, M. Rosa (2006). Las competencias de los alumnos universitarios. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20/3, 253-269

Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning* (2nd. Ed.). New York: Cambridge University Press

MECYD, (2003). La integración del sistema universitario español en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior. Documento-Marco. Madrid. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Muñoz Cantero, et al. (2016). Las píldoras formativas: diseño y desarrollo de un modelo de evaluación en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista de Investigación en Educación*, 14, 156-169

Olgren, C. y Ploetz, P. (2007). Developing and Using Learning Objects: Implications for Course Content Strategies. In *Learning Objects for Instruction: Design and Evaluation*, ed. P. Northrup, 174-194, New York: Information Science Publishing.

Pérez Navío, E., Rodríguez Moreno, J. y García Carmona, M. (2015). El uso del mini-video en la práctica docente universitaria. *Revista de Educación Mediática y TIC* 4/ 2, 51-70.

Rekalde Rodríguez, I. (2011). ¿Cómo afrontar el trabajo fin de grado? Un problema o una oportunidad para culminar con el desarrollo de las competencias. *Revista Complutense de Educación* 22/2, 179-193.

Sande Mayo, M. J. (2014). Una medicina para el conocimiento. Las 'píldoras educativas' como recurso en la docencia del Derecho Procesal. *Reduca (Derecho)* 5/1, 388-398.

---

<sup>i</sup> Adaptación del trabajo de Muñoz Cantero et al. (2016).

# La rúbrica como herramienta para la evaluación del Trabajo Fin de Grado en Educación Primaria

Emilio Miraflores Gómez – e.miraflores@pdi.ucm.es

Roberto Cremades Andreu – rcremades@edu.ucm.es

Departamento de Expresión Musical y Corporal. F. de Educación (UCM)

## Resumen

La evaluación es una de las tareas más arduas y complejas, por parte del profesorado, en cualquier etapa educativa, de ahí que se busquen herramientas que faciliten dicha evaluación dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. En este caso, el propósito ha sido la creación y aplicación de la rúbrica como una herramienta que facilite la evaluación objetiva de los Trabajos Fin de Grado (TFG) de los estudiantes de Grado de Maestro en Educación Primaria. Para ello, se construyó un instrumento piloto que fue utilizado en la evaluación de los TFG, correspondientes a las convocatorias de junio y septiembre de 2016 y, a partir de estas aplicaciones, se obtuvo información sobre las fortalezas y debilidades de la herramienta, permitiendo la elaboración de la rúbrica final.

## 1. Introducción

Según indica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (modificado por el RD 861/2010, de 2 de julio), “las enseñanzas universitarias oficiales de Grado concluirán con la elaboración y defensa de un Trabajo Fin de Grado (TFG)”. Por lo tanto, el TFG es de carácter obligatorio y los estudiantes lo cursarán al final de su trayectoria académica, con independencia de sus carreras universitarias, demostrando las competencias y habilidades profesionales adquiridas, así como la asimilación e integración de los contenidos formativos (Rekalde, 2011).

Los profesores universitarios estarán encargados de evaluar dichos TFG, en función de los criterios que se establezcan en cada Facultad, a partir del Grado cursado por los estudiantes. En este caso, el propósito es generar una herramienta que se circunscribe a la evaluación de los TFG para estudiantes de Grado de Maestro en Educación Primaria, aplicable, de manera general, a los criterios establecidos en cualquier Facultad de Educación de cualquier Universidad española.

## 2. ¿Qué es la rúbrica?

Es una herramienta de evaluación que, según Barberá y De Martín (2009), sirve “para reflejar el grado de cumplimiento de una actividad o trabajo” (p. 99).

Se trata de un instrumento de evaluación basado en una escala cuantitativa y/o cualitativa, asociada a unos criterios preestablecidos, que miden las acciones del alumnado sobre los aspectos de la tarea o actividad que serán evaluados (Torres & Perera, 2010). En definitiva, es un cuadro de doble entrada donde se localizan los criterios de evaluación establecidos (en vertical) y unos indicadores

## La rúbrica como herramienta para la evaluación del TFG en Educación Primaria

de evaluación de carácter cualitativo (en horizontal), conectados con el criterio de evaluación correspondiente (con parámetros o criterios específicos) y que dicho indicador se transforma en una calificación concreta, en función del nivel de consecución del criterio de evaluación.

Algunos autores convergen en definir la rúbrica como una herramienta versátil (Martínez & Raposo, 2012; Roblyer & Wiencke, 2003), utilizada para evaluar y, también, para tutorizar los TFG de los estudiantes, ya que proporcionan al estudiante un *feedback* de cómo mejorar el trabajo y posibilitan que el profesor defina las expectativas sobre los objetivos de aprendizaje (Torres & Perera, 2010), favoreciendo el proceso del aprendizaje y procurando una mayor autorresponsabilidad, autorregulación y autonomía del estudiante (Stevens & Levi, 2013).

De hecho, Cano (2015) plantea algunas justificaciones positivas y también negativas, en el uso de las rúbricas para la valoración de competencias en la Educación Superior y que es conveniente tenerlas en cuenta, pues nos ayudarán a definir las fortalezas y debilidades de esta herramienta. Las justificaciones planteadas son:

- De carácter positivo:
  - *El valor formativo y formador de la rúbrica*: no solo identifica los conocimientos, sino que actúa de toma de conciencia sobre lo aprendido (Torres & Perera, 2010).
  - *Permite guiar un proceso*: regula el control de los procesos, frente a la evaluación del producto (Díaz, 2005; Picket & Dodge, 2007; Quintana & Higuera, 2009)
  - *La construcción cooperativa estudiantes-profesores en la elaboración de la rúbrica*.
  - *La rúbrica destinada a una titulación* y su vinculación con las múltiples asignaturas.
- De carácter negativo:
  - *Todo no se puede incluir*: hay aspectos actitudinales que no se reflejan.
  - *No es fácil hacer una buena rúbrica*.
  - *Para una sola actividad no es rentable en tiempo*.
  - *Se hace para los estudiantes, pero sin su colaboración*.
  - *Hay otras alternativas evaluativas que pudieran ser más eficaces*, como, por ejemplo, listados de criterios, anotaciones a modo de diario, *feedbacks* interactivos y autoevaluación (Panadero & Alonso-Tapia, 2013), portafolios, etc.

### 3. La rúbrica como instrumento de evaluación del TFG

En primer lugar, indicar que se ha utilizado el programa informático Excel, como soporte digital, para la estructuración de la rúbrica. La facilidad de uso del programa, procurará la calificación parcial de cada uno de los *ítems* propuestos, permitiendo una rápida calificación final del TFG, una vez se han evaluado todos los criterios de evaluación.

La rúbrica definitiva consiste en una tabla de doble entrada. En la parte superior de la tabla se localizan aspectos generales como el título de la rúbrica, el nombre y apellidos del estudiante y un aviso informativo de cómo proceder para obtener la calificación parcial del *ítem* correspondiente.

En el lado vertical se localizan los *ÍTEMS DE VALORACIÓN* y en el lado horizontal, se ubican los niveles de logro o REFERENCIAS, que pueden estructurarse en tantos niveles como se consideren oportunos. En este caso, las referencias se han organizado en “Muy adecuado”, “Adecuado”, “Poco

## La rúbrica como herramienta para la evaluación del TFG en Educación Primaria

adecuado” y “Nada adecuado”. En cada referencia, los criterios de evaluación de los *ítems* varían según se cumplan unos u otros requisitos establecidos.

En la intersección de las columnas y las filas se proponen los criterios de evaluación a tener en cuenta, en función del *ítem* de valoración y del nivel de logro a conseguir.

También se ha incluido una columna denominada REFERENCIA CONSEGUIDA, donde, a través de una pestaña, se puede clicar la referencia conseguida y esto genera una nota parcial en el cuadrante de al lado, denominado NOTA PARCIAL, en función del porcentaje asignado a cada uno de los *ítems* o indicadores propuestos. Dichas notas parciales se suman, automáticamente, en la parte inferior de esta columna, correspondiendo a la nota final del TFG.

Además, se ha incluido una columna de OBSERVACIONES, donde el profesor puede añadir información, a modo de evaluación cualitativa, sobre cada uno de los *ítems* valorados.

En dicha rúbrica, los *ítems* de valoración corresponden a dos grandes criterios que son CONTENIDO (80%) y EXPOSICIÓN/DEFENSA (20%).

### A) SOBRE EL CONTENIDO

Los elementos evaluables del contenido son:

- *Ítems* sobre aspectos formales (12% de la calificación final):
  - *redacción* (5%): tipo de letra, el interlineado, los márgenes, etc.;
  - *aspectos formales propuestos* (5%): uso del plural mayestático, la redacción fluida, el uso adecuado de los signos de puntuación, etc.;
  - *tema del TFG* (2%): la temática es aplicable o no al ámbito educativo y sobre todo, si corresponde con la titulación de Grado correspondiente.
- *Ítems* sobre aspectos propios del TFG (61% de la calificación final):
  - *introducción* (3%): se presenta adecuadamente el TFG, se explica el interés educativo, se explica la estructura del trabajo;
  - *justificación* (3%): donde se detallan las competencias del Grado correspondiente que se pretenden conseguir;
  - *objetivos* (5%): si se plantean adecuadamente, si son coherentes con el tema, si son alcanzables,...;
  - *marco teórico* (20%): desarrollo adecuado de las ideas a partir del tema y de los autores consultados;
  - *propuesta práctica y/o de intervención* (20%): si el planteamiento práctico está acorde al tema, al desarrollo teórico y a los objetivos previstos;
  - *reflexión crítica/conclusiones* (10%): se plantean las conclusiones a partir de los objetivos previstos, las limitaciones del TFG, la perspectiva de futuro del TFG y sobre todo, la reflexión crítica sobre las competencias adquiridas y su justificación.
- *Ítems* sobre aspectos bibliográficos (7% de la calificación final):
  - *referencias bibliográficas* (5%): si las reseñas textuales y referencias bibliográficas han sido o no citadas bajo la normativa APA.
  - *ilustraciones, tablas y gráficos* (2%): se valora su aportación al trabajo y su adecuada referencia según la normativa APA.

### B) SOBRE LA EXPOSICIÓN/DEFENSA

## La rúbrica como herramienta para la evaluación del TFG en Educación Primaria

Los elementos evaluables de la exposición o defensa son:

- *Ítems* sobre la exposición oral (aspectos formales y de fondo) (10%): capacidad expresiva, exposición es clara y sintética, ajuste al tiempo establecido, dominio de la materia, etc.
- *Ítems* sobre la exposición digital (aspectos formales y de fondo) (5%): dominio digital del programa de presentación, la presentación adecuada y concisa de la información, etc.
- *Ítems* sobre la conexión con el tribunal (5%): capacidad de conexión y captación de la atención del tribunal, el estado de nerviosismo y su capacidad resolutoria ante las preguntas o dudas del tribunal.

### 4. Conclusiones

Como conclusión, pensamos que se ha generado una herramienta que facilita la labor docente en la evaluación de los TFG que puede ser aplicable a cualquier Grado universitario. Igualmente, hemos creado un espacio de interacción interprofesional para la construcción de la rúbrica, ya que se vieron implicados un grupo de profesores del Departamento de Expresión Musical y Corporal (UCM), permitiendo enriquecernos unos de otros.

Por otro lado, una de las preocupaciones más importantes tenía que ver con la consecución de unos criterios de evaluación claros y concisos, donde los estudiantes supieran en todo momento de qué y cómo se les iba a evaluar. Esto ayudaría en los procesos de tutorización del TFG, ya que los estudiantes dispondrían de dichos criterios, previamente a la elaboración del trabajo. Lo que generaría una mayor fluidez comunicativa entre el profesorado y los estudiantes.

También se han definido las fortalezas y debilidades de la herramienta, entre las que destacamos:

- *Fortalezas*: fácil manejo de la herramienta; ahorro de tiempo en los procesos de evaluación; flexibilidad y adaptabilidad a las características de los Grados, de los estudiantes y de los objetivos de los profesores; identificación concisa de los *ítems* a evaluar y de los criterios a tener en cuenta en cada ítem; la calificación final del TFG se obtiene de forma inmediata; los estudiantes identifican claramente los criterios de evaluación; se procuran unos procesos de tutorización más fluidos y clarificadores; los estudiantes pueden aportar mejoras a la herramienta; podría procurarse un modelo de autoevaluación del estudiante, unido a la heteroevaluación del profesor;...
- *Debilidades*: no se pueden recoger todos y cada uno de los aspectos o criterios particulares de los TFG en función del Grado (Cano, 2015); la flexibilidad de la herramienta puede implicar una falta de consenso entre los docentes, al designar criterios de evaluación o asignar porcentajes a dichos criterios; puede generar cierto desconcierto a los profesores menos avezados con el programa informático utilizado; puede generar incertidumbres en los profesores noveles en el proceso de evaluación de los TFG;...

A modo de prospectiva, esta herramienta podría aplicarse a otros Grados, con independencia de su especialización, bajo un proceso de adaptación a las necesidades específicas de dicho Grado universitario. Igualmente, la herramienta se puede transferir a la evaluación de trabajos de carácter universitario, muy importantes en la formación académica y profesional, como la Memoria de

## La rúbrica como herramienta para la evaluación del TFG en Educación Primaria

prácticas y los Trabajos de Fin de Máster, en función de las necesidades propias de las diferentes especialidades que dichos Másteres pudieran ofrecer.

### Referencias bibliográficas

Barberá, E., & De Martín, E. (2009). *Portfolio electrónico: aprender a evaluar el aprendizaje*. Barcelona: Editorial UOC.

Cano, E. (2015). Las rúbricas como instrumento de evaluación de competencias en educación superior: ¿uso o abuso? *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*. Vol. 19, nº 2 (mayo-agosto), 268-270. Recuperado de <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev192COL2.pdf>

Díaz, J. (2005). *La evaluación formativa como instrumento de aprendizaje en Educación Física*. Barcelona: Editorial INDE.

Martínez, M. E., & Raposo, M. (2010). La rúbrica como recurso en la tutoría: percepciones del alumnado, en Bujan, K. (coord.). *Seminario internacional Las rúbricas de evaluación en el desempeño de competencias: ámbitos de investigación y docencia*. Universidad del País Vasco.

Ministerio de Educación (2007). *Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales*. Madrid: MEC.

Panadero, E., & Alonso-Tapia, J. (2013). Autoevaluación: connotaciones teóricas y prácticas. Cuándo ocurre, cómo se adquiere y qué hacer para potenciarla en nuestro alumnado. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 11 (2), 551-576. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.14204/ejrep.30.12200>

Picket, N., & Dodge, B. (2007). Rubrics for web lessons. Recuperado de <http://webquest.sdsu.edu/rubrics/weblessons.htm>

Quintana A. J., & Higuera A. E. (2009). *Las webquests, una metodología de aprendizaje cooperativo, basada en el acceso, el manejo y el uso de información de la red*. Barcelona: Octaedro. Recuperado de <http://www.octaedro.com/ice/pdf/11CUADERNO.pdf>

Rekalde, I. (2011). ¿Cómo afrontar el trabajo fin de grado? Un problema o una oportunidad para culminar con el desarrollo de las competencias. *Revista Complutense de Educación*. Vol. 22, nº 2, 179-193.

Roblyer, M.D., & Wiencke, W.R. (2003). Design and use of a rubric to assess and encourage interactive qualities in distance courses. *The American Journal of Distance Education*, 17 (2), 77-97.

Stevens, D.D., & Levi, A.J. (2013). *Introduction to Rubrics: an assessment tool to save grading time, convey effective feedback, and promote student learning*. Second Edition. Sterling, Virginia: Stylus.

Torres, J.J., & Perera, V.H. (2010). La rúbrica como instrumento pedagógico para la tutorización y evaluación de los aprendizajes en el foro online en Educación Superior. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 36, Enero 2010, 141 – 149.

# LAS TIC EN EL APRENDIZAJE DE LA ANATOMÍA

Santos Álvarez I, Pérez Lloret P, Hernández de Miguel JM, Marín García P, Blánquez Layunta MJ.

## 1. Resumen

La Anatomía Comparada de Mamíferos es una materia muy extensa, y su estudio con métodos tradicionales, en los que priman los aspectos descriptivos puede exigir un esfuerzo excesivo para los estudiantes. Por ello, estamos desarrollando una herramienta didáctica interactiva, basada en el autoaprendizaje y la autoevaluación.

El presente proyecto educativo, que se está realizando gracias a la concesión de un PIMCD, se ha diseñado de forma que el estudiante, en primer lugar, se centra en la visualización de un resumen del contenido teórico, en el que se describen brevemente las estructuras anatómicas más importantes y se identifican sobre imágenes originales. Posteriormente, y utilizando imágenes diferentes, el estudiante debe identificar pormenorizadamente los detalles anatómicos más relevantes, comprobando su grado de aciertos antes de abandonar cada imagen. Este método de autoevaluación permite al estudiante ser consciente en todo momento del grado de aprendizaje que ha adquirido.

La aplicación informática de este proyecto estará accesible en la página web de nuestro Departamento, por lo que, además de enriquecer el Campus Virtual Complutense, el estudiante se beneficiará de poder hacer un uso más racional de su tiempo de estudio, y de ver reducido el coste de la reproducción en papel de las imágenes, al disponer permanentemente del material didáctico en color en la pantalla de su ordenador.

Creemos que este proyecto centrado en el uso de las TIC en el Aprendizaje de la Anatomía Comparada de mamíferos aporta procedimientos nuevos y más atractivos, pero también más eficaces que la mayoría de los tradicionales. En definitiva, el impacto esperado de nuestro Proyecto es mejorar sustancialmente el rendimiento académico de los estudiantes, proporcionando un aprendizaje más afianzado y duradero en el tiempo. Por ello, en la evaluación final del presente Proyecto se valorará, mediante encuesta diseñada específicamente, el nivel de satisfacción de los estudiantes con la utilización de esta herramienta interactiva para el aprendizaje de una parte muy importante de la Anatomía Veterinaria.

## 2. Introducción

La Anatomía Comparada de Mamíferos es una materia muy extensa, que requiere la obtención, preparación y disección de piezas anatómicas, lo cual exige una gran cantidad de tiempo y trabajo de disección, tanto para el profesorado como para los propios estudiantes, por lo que la introducción de nuevas tecnologías en su enseñanza suele ser poco habitual.

De otra parte, el Espacio Europeo de Educación Superior propone nuevos retos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que hace necesario concebir nuevas herramientas didácticas, de forma que

## Las TIC en el Aprendizaje de la Anatomía

el estudiante se convierta en parte activa del proceso de enseñanza-aprendizaje (Aramendi, 2004; Salinas, 2004). Además, se suele aceptar que el papel del profesor cambia de ser un simple artífice de la transmisión del conocimiento a los estudiantes, a ser el mediador en la construcción del propio conocimiento por parte de éstos (Salinas, 1997). La filosofía básica del Proceso de Bolonia es que el centro del proceso deja de ser el profesor, como sucedía hasta ahora, para pasar a ser el estudiante, que se convierte en un sujeto activo, dinámico, al que se le debe dotar de una serie de herramientas para que vaya avanzando; sin duda, una de los objetivos más importantes que deben alcanzar los estudiantes se centra en el autoaprendizaje (Perea Remujo, 2017). Además, la utilización de herramientas de apoyo a la docencia a través de internet ofrecen una educación que se adapta al concepto “en cualquier lugar, en cualquier momento”, de manera que el estudiante puede estudiar en casa, en el trabajo o en cualquier lugar que a este le convenga (Ducker, 2001, citado por Fernández, 2007).

Los Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente (PIMCD) están suponiendo un impulso imprescindible para animar a los docentes a preparar y crear los materiales adecuados para introducir nuevas tecnologías en la enseñanza. Este es nuestro caso y, gracias a un PIMCD, estamos desarrollando una herramienta didáctica interactiva, basada en el autoaprendizaje y la autoevaluación, aplicada a una pequeña parte de la Anatomía: el Aparato Urinario.

La herramienta, concebida como material docente para el campus virtual, persigue los siguientes objetivos generales: 1) Adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Anatomía al Espacio Europeo de Educación Superior, y 2) Aplicar la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) en la docencia. Y como objetivo específico: 1) constituir un procedimiento alternativo a la enseñanza tradicional en el contexto del sistema centrado en el autoaprendizaje y la autoevaluación de los conocimientos adquiridos.

### 3. Material y Método

El material empleado han sido cadáveres de perros y gatos, cedidos por diversos centros, y también órganos y vísceras aislados del resto de especies de mamíferos domésticos procedentes de los mataderos correspondientes, así como piezas humanas procedentes de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid.

El presente Proyecto se ha centrado en el estudio del aparato urinario en las diferentes especies, realizándose una rigurosa disección sistematizada de cada una de las estructuras anatómicas, seguido de la documentación fotográfica de cada pieza disecada, utilizando diferentes planos de visualización. A continuación, se han seleccionado las mejores imágenes obtenidas y posteriormente se ha realizado el procesamiento informático con el programa Adobe Photoshop.

Sobre una selección de imágenes idóneas para la docencia, utilizando el programa Power Point, se han identificado los detalles anatómicos normales que los estudiantes deben conocer (Fig. 1), de forma que posteriormente puedan reconocer y diferenciar los detalles anormales de las alteraciones patológicas que serán estudiadas en la asignatura de Anatomía Patológica. Además, acompañando a estas imágenes anatómicas normales, se ha redactado un resumen explicativo con esquemas de los contenidos, objetivos que se persiguen y destrezas que se han de adquirir.

## Las TIC en el Aprendizaje de la Anatomía

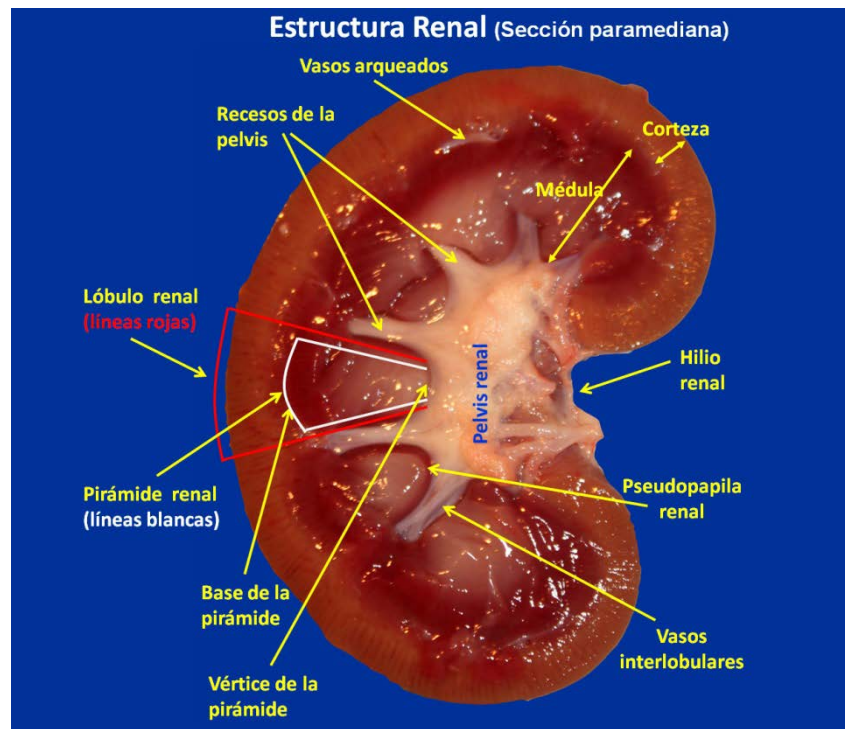


Figura 1. Ejemplo de imagen seleccionada. Se muestran los detalles anatómicos, de la estructura renal (sección paramediana) de un riñón de cordero, que el estudiante debe aprender.

Otro grupo imágenes originales se han seleccionado específicamente para usarlas en la herramienta interactiva propiamente dicha; de este modo el estudiante deberá señalar o identificar los detalles anatómicos que se le solicitan para cada una de las partes del aparato urinario. Antes de abandonar cada imagen, el propio estudiante conocerá el grado de aciertos y, si éste no es del 100%, tendrá la oportunidad de rectificar los errores hasta conseguir un aprendizaje completo.

La aplicación informática es un desarrollo propio programado íntegramente por nuestro equipo. La tecnología empleada ha sido PHP, javascript y JQuery en la parte de programación, MySQL como base de datos y APACHE como software de servidor. El alojamiento se ha realizado en los servidores de la Facultad de CC. Biológicas de esta Universidad, estando accesible de forma universal y con servicio 24/7.

### 3. Impacto Esperado

La aplicación informática, aunque muy avanzada, aún no está completamente desarrollada, por lo que no disponemos de datos sobre su impacto real y sólo podemos hablar del impacto esperado; a saber: 1) Mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, proporcionando un aprendizaje más afianzado y duradero en el tiempo; y 2) Conseguir una docencia más eficaz logrando que estudiantes con altos grados de indiferencia hacia la asignatura pasen a estar más comprometidos con las tareas que realizan.

### 5. Indicadores Propuestos para Medir el Impacto

- 1) Realización de un análisis estadístico que responda a la siguiente pregunta: En relación al conocimiento de la anatomía del aparato urinario ¿existirán diferencias estadísticamente

## Las TIC en el Aprendizaje de la Anatomía

significativas de los resultados académicos obtenidos, comparando al grupo de estudiantes que han utilizado esta aplicación, con respecto al grupo formado por los estudiantes de la Asignatura de los cursos anteriores, que no la utilizaron? Para ello, compararemos las notas medias en el tema “Aparato Urinario” entre ambos grupos de cursos académicos, tanto en el examen práctico como en el examen teórico.

- 2) Evaluación del nivel de satisfacción de los estudiantes con la utilización de esta herramienta interactiva para el aprendizaje del aparato urinario. Para ello, realizaremos la siguiente encuesta de satisfacción:

**Los contenidos sobre el aparato urinario se han expuesto con la debida claridad:**

Muy insatisfecho  Insatisfecho  Normal  Satisfecho  Muy satisfecho

**Motiva y despierta el interés de los estudiantes:**

Muy insatisfecho  Insatisfecho  Normal  Satisfecho  Muy satisfecho

**Los temas se han tratado con la profundidad que esperaba:**

Muy insatisfecho  Insatisfecho  Normal  Satisfecho  Muy satisfecho

**El tiempo empleado en la aplicación ha sido adecuado para su total conocimiento del tema**

Muy insatisfecho  Insatisfecho  Normal  Satisfecho  Muy satisfecho

**Ha sido interesante para usted la utilización de esta metodología didáctica:**

Muy insatisfecho  Insatisfecho  Normal  Satisfecho  Muy satisfecho

**Le ayudó la aplicación a reconocer con facilidad las imágenes mostradas de las diferentes especies durante el examen práctico**

Muy insatisfecho  Insatisfecho  Normal  Satisfecho  Muy satisfecho

**Le ayudó la aplicación a responder adecuadamente las preguntas formuladas en el examen teórico:**

Muy insatisfecho  Insatisfecho  Normal  Satisfecho  Muy satisfecho

Tabla 1. Encuesta de Satisfacción.

## 6. Propuestas de Valor

- En la enseñanza de la Anatomía los cambios están siendo muy lentos y hay mucho inmovilismo; por ello, consideramos que nuestro Proyecto es claramente innovador, facilitando un estudio más dinámico de la Anatomía.

## Las TIC en el Aprendizaje de la Anatomía

- Resuelve el problema creado con la necesidad de limitar el nivel de presencialidad del estudiante, permitiendo un uso más racional de su tiempo de estudio.
- Nuestro proyecto aporta una herramienta en la que los estudiantes son sujetos activos en el proceso enseñanza-aprendizaje, como marcan las directrices del Grado.
- Proporciona un material óptimo para la preparación de exámenes, tanto teóricos como prácticos, lo que permitirá obtener mayores beneficios académicos para todos los estudiantes.
- La herramienta estará accesible desde la página web del Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid, por lo que, además de enriquecer el Campus Virtual Complutense, reducirá costes a los estudiantes al disponer de material didáctico en color en la pantalla de su ordenador.

## 6. Referencias

- Aramendi, P., Ayerza, M., y Buján, K. (2004). La incidencia de la convergencia europea y la nueva concepción de los créditos ECTS en los procesos y estrategias de enseñanza-aprendizaje. *Organización y Gestión Educativa*, 6, 31-35.
- Ducker, P. (2001). The next society. *The Economist*.
- Fernández, E., Mir Fernández C., y Pablo-Martí, F. (2007). Innovación docente en la enseñanza universitaria: factor diferenciador. En: J.C. Ayala Calvo (Coord.), *Conocimiento, innovación y emprendedores: camino al futuro*. (pp. 44-55). Logroño, La Rioja, España: Universidad de la Rioja.
- Perea Remujo, J.A., Bernabé Salazar, A., Goyache Goñi, J., y Carrasco Otero, L. (2017). El grado en veterinaria. 10 años desde el Libro Blanco/y 3. El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Conferencia de decanos. *Revista de la Organización Colegial Veterinaria Española*, 1, 33-36.
- Salinas, J. (1997). Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información. *Revista Pensamiento Educativo*, 20, 81-104. Pontificia Universidad Católica de Chile [<http://www.uib.es/depart/gte/ambientes.html>].
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 1. [6/03/2017] <<http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>>

# Objetos de aprendizaje y Herramientas de desarrollo

Pedro Razquin Zazpe

## Introducción

Los “objetos de aprendizaje” (OA) representan uno de los desarrollos fundamentales de los últimos años en el campo del *e-learning*. En este trabajo se parte de dos premisas básicas. En primer lugar, la idea de que las posibilidades de este desarrollo son desconocidas por una parte importante del profesorado, incluso los que usan habitualmente un Gestor de Contenidos de Aprendizaje (LMS), tipo Moodle o Sakai, y, como consecuencia, los objetos de aprendizaje son poco utilizados en la práctica docente. En segundo lugar, que su aplicación podría multiplicar la rentabilidad y el impacto de los materiales didácticos que los profesores elaboran para sus clases en un entorno de e-learning.

### 1. Delimitación conceptual: Hacia una caracterización de los objetos de aprendizaje (OA)

La popularización de este término se remonta a 1994 (Polsani, 2006), pero esta misma idea aparece incluso antes (Gerard, 1967) aunque sin usar esta denominación. Pese a esta dilatada trayectoria todavía hoy existe un debate abierto respecto al significado y características de los llamados “objetos de aprendizaje” (*learning objects*). Tal y como indica Gutiérrez Porlán (2008) la definición de objeto de aprendizaje es “*una tarea complicada si tenemos en cuenta la gran cantidad de definiciones surgidas en torno al término y más aún si contamos con el hecho de que desde sus orígenes este concepto ha ido evolucionando y adaptándose a las nuevas necesidades y requerimientos tanto tecnológicos como pedagógicos*”. Por esta razón, aquí haremos una caracterización del término que, por encima de los debates conceptuales, que nos sea útil para nuestro trabajo como docentes.

Un somero examen de algunas de las definiciones más aceptadas nos permitirá extraer las características y elementos más importantes. Partimos de la muy popular definición del Comité de Normalización de Tecnología del Aprendizaje-LTSC (IEEE LOM, 2001) y de la redefinición de Wiley “*cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje*” (Wiley, 2001) que deja fuera “los objetos no digitales” presentes en la primera aproximación. Podemos completar esta aproximación con el enfoque pedagógico aportado por L’Allier: (L’Allier, 1997) que especifica tres componentes: un objetivo pedagógico, una actividad de aprendizaje y una evaluación.

Esta misma perspectiva pedagógica la adoptan Chiappe, Segovia, y Rincón, (2007) pero añaden que “*a manera de complemento, los objetos de aprendizaje han de tener una estructura (externa)*

## Objetos de aprendizaje y Herramientas de desarrollo

*de información que facilite su identificación, almacenamiento y recuperación*”, es decir, los metadatos. Este elemento está reflejado en muchas otras definiciones como la de National Learning Infrastructure Initiative-NLII (2003) que expresa “*recursos digitales modulares, identificados y etiquetados con metadatos de forma única, que se pueden utilizar para ayudar al aprendizaje*”.

Aunque, evidentemente, existen muchos más trabajos de conceptualización referidos a la naturaleza del objeto de aprendizaje (MacGreal, 2004) a partir de esta pequeña muestra podemos extraer una serie de elementos o componentes comunes.

### 1.1. Caracterización de los objetos de aprendizaje

Un docente con experiencia puede pensar un OA no es más que una unidad didáctica tradicional, pero creada para un entorno digital de aprendizaje y, en mi opinión, desde un punto de vista instrumental no estaría muy alejado de la realidad. Sin embargo, la naturaleza digital del OA le confiere unas características propias y diferenciales. A continuación se presentan, estructurados en dos grupos, los elementos que consideramos fundamentales para una caracterización:

**Perspectiva pedagógica.** Desde el punto de vista de la práctica docente los componentes fundamentales de un OA (Ovelar y Díaz, 2006) son:

- *Objetivos del Aprendizaje.* Suponen la definición explícita de las competencias o los resultados de aprendizaje que se quieren obtener en el estudiante al finalizar la interacción con el OA.
- *Contenido Informativo.* Está formado por los textos, imágenes, vídeos, simulaciones, etc., que proporcionan al estudiante la información necesaria para el logro de los objetivos propuestos. (Se incluiría también la información contextualizadora). Con frecuencia este contenido es multimedia.
- *Actividades de Aprendizaje.* Se refieren a las diferentes acciones sugeridas al estudiante y que éste debe ejecutar para el logro de los objetivos.
- *Evaluación.* Es el componente que permite evidenciar el nivel de logro obtenido y, con un buen diseño, debe mostrar una correspondencia directa entre los contenidos y las actividades realizadas con los objetivos propuestos. En este ámbito es importante aplicar sistemas estandarizados como IMS /QTI (Interoperabilidad de Exámenes y Cuestionarios) que garanticen la reutilización de los exámenes en distintas plataformas.
- *Metadatos.* Es la información sobre las características generales del OA (asignada mediante etiquetas) que facilitará su búsqueda en un repositorio de OA y su uso en diferentes contextos de aprendizaje virtual. Los trabajos normalizadores más destacables en este campo son: Dublin Core, LOM (*Learning Object Metadata*) y SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*).

LOM es un estándar abierto de reconocimiento internacional publicado por el IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*). Con este esquema de metadatos para la descripción de los OA

## Objetos de aprendizaje y Herramientas de desarrollo

se definen cualidades como el autor, el título, la tipología, el formato, los términos de distribución y uso, así como los atributos pedagógicos, como el estilo de interacción (Gros, 2011).

La especificación SCORM, desarrollada por ADL (<http://www.adlnet.org>), es un conjunto de estándares y especificaciones que permite crear objetos pedagógicos estructurados. En su versión 1.3, llamada SCORM 2004, permite cubrir con suficientes garantías los aspectos técnicos.

**Perspectiva técnica.** Desde este punto de vista los aspectos fundamentales de un OA son:

- La reusabilidad. Se debe entender como “*la posibilidad y adecuación para que el objeto sea usable en futuros escenarios*” (Sicilia y García, 2003). Es quizás la característica más definitoria de los Objetos de aprendizaje.
- La granularidad. El tamaño de un OA es muy importante porque determina su capacidad de reutilización. En este sentido se puede consultar, la taxonomía de MacGreal (2004).
- La interoperabilidad. Esta característica se refiere a la posibilidad de que los objetos de aprendizaje puedan ser exportados e importados desde y a distintos tipos de plataformas e-learning. Como consecuencia de esta interoperabilidad los objetos de aprendizaje resultaran durables en el tiempo.
- La accesibilidad. En este contexto, es entendida como la capacidad de ser buscado y localizado a través de los metadatos, pudiendo conocer las características de los objetos, para su posterior reutilización. Está directamente relacionada con su almacenamiento y gestión por medio de repositorios especializados.

## 2. Herramientas para el desarrollo de objetos de aprendizaje

Paralelamente a los trabajos de conceptualización de los OA, se han diseñado una variedad de instrumentos de software que permiten su creación y gestión. Con afán de sistematizar el análisis de esta oferta, se han estructurado las distintas herramientas disponibles en tres clases: Herramientas para la creación, Herramientas para el “empaquetado” de OA y herramientas para la evaluación de objetos de aprendizaje.

**Herramientas para la creación de OA.** Son programas que permiten la edición de los contenidos de los objetos de aprendizaje con distintos niveles y funcionalidades. Se incluirían en este grupo algunos programas genéricos como los editores de páginas web, de imágenes, de vídeo o programas de animación vectorial y otras aplicaciones más específicas del ámbito educativo, como los editores de exámenes y cuestionarios (HotPotatoes, Perception, Respondus...)

**Herramientas para el “empaquetado” de OA.** Se trata de programas que permiten “empaquetar” los objetos de aprendizaje para su uso, almacenamiento y posterior distribución. La gran mayoría sigue la especificación IMS Content Packaging.

Los programas más utilizados son: *Exelearning* (<http://exelearning.org/>). Es un entorno de autoría

## Objetos de aprendizaje y Herramientas de desarrollo

gratuito que permite editar los metadatos y la creación y publicación de contenido de aprendizaje multimedia a profesores sin necesidad de ser expertos en lenguajes de marcado (xml, xhtml) o en aplicaciones web. Actualmente es la herramienta más extendida. *Reload Editor* y *Reload Player*. El proyecto Reload (<http://www.reload.ac.uk>) ha desarrollado varias herramientas para facilitar el uso de especificaciones elearning. Fundamentalmente, son: *Reload Editor*, que permite agregar metadatos a los recursos conforme a las especificaciones de ADL e IMS. Y, en segundo lugar, *Reload Player*, un programa visualizador de objetos independiente que permite su reproducción y revisión de los OA antes de hacerlos accesibles. *LomPad* es un programa de edición de metadatos para OA que soporta LOM y las especificaciones SCORM y CanCore.

**Herramientas para la evaluación de objetos de aprendizaje.** Estos programas están orientados a evaluar la calidad de los objetos de aprendizaje, tanto sus características técnicas fundamentales (reusabilidad, accesibilidad, interoperabilidad y granularidad) como los aspectos pedagógicos. Aunque el más conocido y aplicado es LORI, existen otras interesantes iniciativas como ACOAM-LOM, MECOA y HEODAR (Morales, Muñoz Conde y García, 2009).

LORI (*Learning Object Review Instrument*) desarrollado por E-Learning Research and Assessment Network, está accesible en <http://www.lera.net/eLera/Home>. LORI presenta nueve dimensiones que permiten evaluar: Calidad del contenido, Alineación de las metas de aprendizaje, Motivación, Diseño de la presentación, Interacción en la usabilidad, Accesibilidad, Reusabilidad y Adecuación a un estándar. Lori es un tipo de herramienta de evaluación colaborativa que ha demostrado su eficacia y marca toda una línea de investigación.

### 3. CONCLUSIONES

La conversión de los contenidos docentes tradicionales en Objetos de aprendizaje es una operación relativamente sencilla y rentabiliza el trabajo del profesor al garantizar su reusabilidad en distintos entornos y plataformas LMS.

La aplicación de esquemas de metadatos posibilita la gestión de los OA a través de repositorios especializados de acceso abierto, aumentando su accesibilidad y disponibilidad para el resto de profesorado, al mismo tiempo que otorga gran visibilidad y mejor valoración a este parte del trabajo del docente, generalmente poco reconocida.

La estructura modular y combinable de los OA facilitan la rápida puesta en marcha de nuevos cursos por agregación y su integración programas de estudios de orientación interdisciplinar.

La existencia de herramientas de desarrollo de software libre pone los instrumentos necesarios al alcance de cualquier docente interesado, aunque estos programas deben tender a interfaces de usuario más intuitivos y sencillos para facilitar su adopción por parte de los profesores no especialistas en tecnologías.

**BIBLIOGRAFÍA REFERENCIAS**

GERARD, R. W. (1967). Shaping the mind: Computers in education. *Applied Science and Technological Progress: A Report to the Committee on Science and Astronautics, US House of Representatives*, 207-228

GROS SALVAT, B. (Ed.). (2011). *Evolución y retos de la educación virtual: construyendo el e-learning del siglo XXI* (Vol. 3). Barcelona: Editorial UOC.

GUTIÉRREZ PORLÁN, I. (2008). Usando Objetos de Aprendizaje en Enseñanza Media Obligatoria. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, N° 27.

IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC). (2001). *Draft Standard for Learning Object Metadata Version 6.1*. Disponible en: <http://ltsc.ieee.org/doc/>

L'ALLIER, James J. (1997). *Frame of Reference: NETg's Map to the Products, Their Structure and Core Beliefs*. NetG

MaCGREAL, R. (2004). Learning objects: A practical definition. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning (IJITDL)*, 9(1).

MORALES, E. M., Muñoz, C., Conde, M. Á., & García, F. J. (2009). Integración de la Herramienta de Evaluación de Objetos Didácticos de Aprendizaje Reutilizables (HEODAR) en Moodle. En *Recursos digitales para el aprendizaje*, 396-405.

NATIONAL LEARNING INFRASTRUCTURE INITIATIVE (NLII). (2003): Learning objects (NLII 2003). Disponible en : <http://www.educause.edu/nlii/keythemes/LearningObjects.asp>

VELAR, Ramón y DÍAZ SAN MILLÁN, Eduardo. (2006). Entornos de colaboración distribuidos para repositorios de objetos de aprendizaje. En: GARCÍA CARRASCO, Joaquín (Coord.): Estudio de los comportamientos emocionales en la red. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, vol. 7, n.º 2. Universidad de Salamanca.

POLSANI, P. R. (2006). Use and abuse of reusable learning objects. *Journal of Digital information* , 3(4)

SICILIA, M. A., y GARCÍA, E. (2003). On the concepts of usability and reusability of learning objects. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 4(2).

CHIAPPE, A., SEGOVIA, Y., & RINCON, H. Y. (2007). Toward an instructional design model based on learning objects. *Educational Technology Research and Development* , 55, 671-681.

WILEY, David A. (2001). *Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory a definition, a metaphor, and a taxonomy*. Disponible en: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>

# Realidad aumentada y otros artilugios educacionales en nuestro Smartphone. Guía de utilización y creación para *dummies*

Ana Belén Sánchez Prieto  
Nicolás Casas Calvo  
Tomás Ibáñez Palomo

En la actualidad estamos asistiendo al boom de diversas tecnologías móviles que pueden ser desarrolladas con moderados medios económicos y tecnológicos, con altas potencialidades en el campo de la educación. Dos de estas tecnologías son la realidad aumentada y la holografía. La segunda permite crear representaciones de objetos en 3D que el estudiante puede observar desde diferentes ángulos. La primera combina la realidad física con información añadida, no solo visual, sino también auditiva (y se están desarrollando dispositivos que añadirán también una interacción táctil), lo que permite una aproximación más universal al proceso de enseñanza-aprendizaje, en cuanto que tiene la potencialidad de integrar más estilos de aprendizaje. En esta intervención se proponen pautas de creación de materiales utilizando software libre o gratuito y sin necesidad de tener conocimientos avanzados de informática ni costosos equipamientos.

## **1. Qué es “Realidad Aumentada” (AR) y en qué se diferencia de otras tecnologías más o menos relacionadas**

La realidad Aumentada es la visión del entorno físico real a través de un dispositivo tecnológico que además añade en tiempo real elementos virtuales que de alguna manera complementan la realidad física, de modo que el usuario percibe una mezcla de las dos realidades, la física y la virtual, y esto en tiempo real. Es decir, podemos definir Realidad Aumentada como la mezcla de percepciones directas y producidas por el ordenador. Es precisamente esta capacidad de la realidad aumentada de integrar en un mismo plano el mundo físico y el mundo informacional lo que a nuestro juicio confiere a la Realidad Aumentada enormes potencialidades en el campo de la educación.

En el lenguaje cotidiano a menudo se confunde Realidad Aumentada con Realidad Virtual, gráficos 3D y holografía, por lo que consideramos relevante especificar las diferencias entre todas ellas.

Realidad Virtual es un entorno tridimensional inmersivo creado mediante hardware y software que el usuario puede explorar mediante movimientos de su propio cuerpo. Es decir, en la realidad virtual el usuario está aislado en el universo virtual que es totalmente diferente de su entorno físico.

Gráficos 3D generados por ordenador son las representaciones tridimensionales de objetos geoméricamente computados por la memoria del ordenador para proyectarlos como imágenes bidimensionales (Pfautz, 2002).

## Realidad aumentada y otros artilugios educativos en nuestro Smartphone. Guía de utilización y creación para *dummies*

Holograma es una imagen tridimensional generada mediante la interferencia de dos luces (Ratan y Gatyala, 2015).

En el resto de la comunicación nos referiremos exclusivamente a la realidad aumentada (AR), aunque en ocasiones las fronteras entre esta y algunas de las otras variedades de “realidades” generadas por ordenador están un tanto difuminadas.

### **2. Evolución del mercado de AR en los últimos años**

Un estudio de Juniper Research publicado en 2013 preveía un rapidísimo crecimiento del mercado de AR, con beneficios de más de un billón de dólares anuales (Juniper, 2013). En la actualidad la AR se utiliza en numerosos campos, desde la industria a la arqueología, pasando por la medicina y el turismo y, por supuesto, el mercado del ocio y los videojuegos. Probablemente el ejemplo más conocido de AR sea juego Pokémon GO, donde el jugador tiene que localizar y capturar los personajes de la saga Pokémon que se encuentran escondidos en el mundo real, a través del cual tiene que desplazarse para progresar en el juego.

En educación la realidad virtual se está empezando a utilizar como un complemento para el currículo estándar en tanto que integra texto, gráficos, vídeo y audio con el entorno físico real, es decir, que integra en la experiencia de enseñanza-aprendizaje un mayor número de sentidos, con lo que nos aproxima al modelo de aprendizaje universal. Para ello ya disponemos de algunas aplicaciones específicas desarrolladas expresamente para tal o cual contenido.

### **3. Hardware y software de AR para todos los presupuestos**

A día de hoy la mayor parte de las aplicaciones de AR son de modalidad visual, aunque en el futuro veremos el surgimiento de tecnologías que implican el uso de otros sentidos. Incluso ya hay dispositivos que permiten una interacción táctil con los objetos generados virtualmente por el ordenador (Yeom, 2011).

Por su propia naturaleza, los dispositivos de AR deben disponer de algún mecanismo de captura del entorno físico real, es decir, una cámara, y un display que devuelve al usuario esa realidad capturada, a la que superpone alguna otra información.

Un simple ordenador personal, portátil o de sobremesa, dotado de una cámara web, puede servir para producir AR. El procedimiento más sencillo es utilizar un marcador fiduciario del tipo de un código QR o similar, que la cámara registra y en su lugar el ordenador genera un objeto en 3D que el usuario puede rotar simplemente rotando el objeto material que contiene el marcador (MADJID 2013).

Dispositivos de cabeza (Head-Mounted Displays, HMD), como su propio nombre indica, son aquellos que el usuario lleva sobre su cabeza, a modo de casco o gafas. El primer ensayo fue Google Glass, pero Google abandonó el proyecto cuando su desarrollador abandonó la compañía. Microsoft HoloLens es probablemente el dispositivo más conocido de este tipo (puede adquirirse por unos 3.000 dólares), aunque existen otros similares de más bajo presupuesto (Laforge Shima, todavía en desarrollo, puede adquirirse por 600 dólares). Hay además anunciadas lentes de contacto que integran algunas de las funcionalidades de los HMD, e incluso un display virtual de retina (VRD) que desarrolla la universidad de Washington.

## Realidad aumentada y otros artilugios educativos en nuestro Smartphone. Guía de utilización y creación para *dummies*

Pero a coste inmensamente menor se puede disfrutar de la AR simplemente por medio de un Smartphone. La experiencia es sin duda mucho menos intensa, pero está al alcance de todos los bolsillos en el doble sentido de que prácticamente todos podemos adquirir uno por su módico precio y porque literalmente lo llevamos en nuestros bolsos o bolsillos y accedemos a él continuamente.

En el resto de esta comunicación expondremos algunas aplicaciones que sin coste económico alguno, ya que son software libre, podemos aprovechar para mejorar las experiencias de aprendizaje. Ninguna de estas aplicaciones requiere conocimientos especiales de informática, más allá de saber utilizar un navegador de internet.

### 4. El navegador ARAF y MyMultimediaWorld

El “Formato de Aplicación de Realidad Virtual”, ARAF (en inglés Augmented Reality Application Format) es un estándar ISO publicado por MPEG, que permite formalizar una experiencia de AR. Se trata de una extensión del estándar MPEG-4 parte 11 (Descripción de escena y motor de aplicación), combinado con otros estándares MPEG (MPEG-4, partes 1 y 17 y MPEG-V) y ha sido diseñado para permitir el consumo de multimedia interactiva tanto 2D como 3D y contenidos virtuales. Así mismo, MPEG-4 ha sido actualizado para poder ser compatible con otros estándares 3D como X3D, Collada el esquema XML. Es decir, ARAF soporta una amplia gama de casos, incluyendo diferentes tipos de medios, junto con la capacidad de streaming en tiempo real.

El formato ARAF está soportado por el ARAF browser, y básicamente funciona igual que los navegadores cuando muestran páginas web, es decir, el navegador ARAF transforma los códigos ARAF en experiencias de realidad aumentada igual que los navegadores de internet a que estamos acostumbrados traducen los códigos html, CSS y otros en texto con formato e imágenes.

Soportado por el navegador ARAF así como este modelo permite a cualquier persona con unos conocimientos mínimos de informática crear aplicaciones de realidad aumentada, con un coste económico prácticamente nulo, ya que este formato, como el html es de dominio público. Y para aprender a desarrollar aplicaciones se puede empezar con el MOOC desarrollado por el Institut Mines-Télécome de Paris ofrecido a través de la plataforma Coursera.

El procedimiento es relativamente fácil gracias a MyMultimediaWorld. Gracias a esta plataforma iniciada por el equipo “Graphics and Interactive Media” del departamento ARTEMIS del Institut Telecom/ Telecom Sud Paris, es fácil crear aplicaciones multimedia de realidad aumentada sin ningún conocimiento de informática.

Las posibilidades son todavía relativamente limitadas, pero sin duda estas se ampliarán en un futuro próximo. Y lo más importante es que para crear recursos multimedia con esta plataforma lo único que hace falta es un teléfono móvil inteligente con sistema operativo Android.

La primera posibilidad es crear un “libro aumentado”. Al visualizar las páginas con imágenes previamente determinadas a través de la cámara del teléfono móvil, el navegador ARAF activará una grabación de audio. Con unos conocimientos mínimos de programación, el fichero de audio puede reemplazarse por uno de vídeo, de modo que al escanear una determinada página se activará el vídeo en la pantalla del teléfono móvil.

Realidad aumentada y otros artilugios educacionales en nuestro Smartphone.  
Guía de utilización y creación para *dummies*

La segunda posibilidad es un “mapa aumentado”. En este caso, al detectar la cámara del teléfono móvil los rasgos previamente determinados por el creador del mapa, el teléfono móvil mostrará un modelo en 3D en el lugar deseado.

Finalmente se puede crear un cuestionario que es activado por el geolocalizador del teléfono móvil, de tal manera que cuando el usuario se acerca a un lugar determinado, el navegador ARAF activa una pregunta con sus correspondientes posibles respuestas y proporciona una pista para el siguiente punto de referencia.

## Referencias

Augmented Reality in Education (sitio web). <http://www.arined.org/> [última consulta: 10/3/2017]

FOMBONA CADAVIECO, J.; PASCUAL SEVILLANO, M.A.; FERREIRA AMADOR, M.F.M. (2012). “Realidad Aumentada. Una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles”, Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación. P. 197-210.

<http://acdc.sav.us.es/pixelbit/images/stories/p41/15.pdf> [última consulta 8/3/2017]

INTERNATIONAL ORGANISATION FOR STANDARDISATION (2014). Proposed text for CD of Mixed and Augmented Reality Reference Model.

[http://www.perey.com/ARStandards/w14769\\_MAR\\_Ref\\_Model\\_CD\\_July\\_7\\_2014.pdf](http://www.perey.com/ARStandards/w14769_MAR_Ref_Model_CD_July_7_2014.pdf) [último acceso: 13/3/2017]

JUNIPER RESEARCH (2013), Mobile Augmented Reality: Smartphones, Tablets and Smart Glasses 2013-2018

MADJID, M.; PREDA, M.; DAILEY, M.N.; KONGSLIP, S. (2013), Natural Feature Tracking on a Mobile Handheld Tablet. IEEE International Conference on Signal and Image Processing Applications (ICSIPA). [http://vgl-ait.org/mdailey/uploads/publication\\_file/filename/99/Tai-Markerless.pdf](http://vgl-ait.org/mdailey/uploads/publication_file/filename/99/Tai-Markerless.pdf) [última consulta: 8/3/2017]

PFAUTZ, J.D. (2002). Depth perception in computer graphics. Technical report, number 546, University of Cambridge, Computer Laboratory. <https://www.cl.cam.ac.uk/techreports/UCAM-CL-TR-546.pdf> [última consulta: 7/3/2017]

RATAN, A. and GATIYALA, R. (2015). Holography – Working Principle and Applications. [https://www.researchgate.net/profile/Akshay\\_Ratan/publication/275154972\\_Holography\\_-\\_Working\\_Principle\\_and\\_Applications/links/55341bd50cf27acb0def8fa9/Holography-Working-Principle-and-Applications.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Akshay_Ratan/publication/275154972_Holography_-_Working_Principle_and_Applications/links/55341bd50cf27acb0def8fa9/Holography-Working-Principle-and-Applications.pdf) [última consulta: 7/3/2017]

YEOM, S. (2011). Augmented REality for Learning Anatomy. Ascilite 2011. Changing Demands, Changing Directions. Wrest Point, Hobart Tasmania Australia, 4-7 December 2011. P. 1377-1384 <http://www.ascilite.org/conferences/hobart11/downloads/papers/Yeom-concise.pdf> [última consulta: 13/3/2017]

# Una herramienta en línea para evaluar y guiar la creación de materiales educativos digitales

Joaquín Gayoso, Antonio Sarasa, Ana María Fernández-Pampillón,  
José Luis Sierra,

## Resumen

Actualmente en internet se pueden encontrar información y materiales prácticamente de cualquier tema. Sin embargo, los avances para clasificar y medir la calidad de los materiales han sido mínimos y dispersos. Cualquiera puede crear un material y publicarlo, pero nadie asegura ni garantiza que ese material será accesible o si sus contenidos serán adecuados para el estudio. Esta situación hace que, aunque se disponga de un número inabarcable de materiales, sea complicado recuperar aquellos con una calidad mínima. Este problema general se agudiza en dominios de formación, como el universitario, donde los profesores crean y actualizan continuamente sus materiales educativos digitales sin ninguna orientación sobre los requisitos mínimos para que sus materiales no tengan problemas técnicos –como portabilidad y durabilidad-, didácticos –como la coherencia entre objetivos y destinatarios y formato y diseño adecuados al estudio- y, de accesibilidad –como garantizar la perceptibilidad del contenido audiovisual y textual. En este artículo se describe una aplicación software desarrollada en el seno del grupo de investigación ILSA que implementa la primera norma UNE de calidad de los materiales educativos (PNE71362).

## 1. Introducción

Un elemento clave que influye en la calidad de la docencia en cualquier nivel educativo es la calidad de los materiales educativos que se utilizan. Con la introducción de las nuevas tecnologías en el ámbito de la educación, los formadores han transitado al uso de materiales educativos digitales en su docencia. En este sentido hay que observar un aspecto diferenciador importante frente al modelo no digital. Este aspecto es el de la calidad de los recursos educativos utilizados. En el modelo no digital, muchos de los recursos utilizados en las clases procedían de editoriales o instituciones dedicadas a la creación de contenidos formativos, y sobre las que recaía la responsabilidad de garantizar la calidad de los contenidos de los recursos que creaban. En muchos casos, esta calidad estaba garantizada y sostenida por equipos enteros de profesionales encargados exclusivamente de asegurar que se generaban los mejores productos posibles. En el mundo digital, en la mayoría de los casos, los recursos son generados directamente por el profesor, al cual además de su competencia de enseñar, también se le supone la competencia de ser un buen generador de contenidos. En este sentido, además de convertirse de un generador de contenidos, el profesor no dispone de ningún instrumento que le permita valorar la calidad de los materiales que genera y utiliza en sus clases. En las últimas décadas,

## Una herramienta en línea para evaluar y guiar la creación de materiales educativos digitales

desde la aparición del elearning, han sido muy variadas las iniciativas que han tratado de definir especificaciones y normas para medir la calidad de la enseñanza (Velazquez, 2008) y de los materiales en ambientes online y no presenciales (Vidal, 2007). Sin embargo, ninguna de ellas se ha convertido en un estándar de facto, y a día de hoy no se dispone de ninguna herramienta para realizar este tipo de mediciones sobre la calidad de los materiales educativos digitales.

En este contexto, una de las líneas de trabajo base del grupo de investigación ILSA se ha centrado sobre temas de elearning, y en particular sobre la calidad en este contexto (Sarasa et al, 2004). Así, varios miembros del grupo de investigación han participado en los últimos años en la definición de una norma estándar para evaluar la calidad de los materiales educativos digitales. Esta norma ha sido desarrollada en un grupo de trabajo de AENOR. En paralelo al desarrollo de la norma, se ha implementado en el contexto del grupo de investigación, una herramienta software basada en la norma y que facilitará su utilización. El artículo se estructura de la siguiente manera. En la sección 2 se explica brevemente la norma de calidad desarrollada en AENOR. A continuación, en la sección 3 se describe la aplicación software que se implementado tomando como base la norma de calidad. Y por último, en la sección 4 se plantean un conjunto de líneas de trabajo futuro y unas conclusiones.

### **2. La norma UNE de calidad de materiales educativos digitales.**

En este contexto, en septiembre de 2013 se creó en AENOR el grupo de trabajo AEN 71/SC36/GT 12 para la elaboración de una norma UNE de calidad de los materiales educativos digitales (PNE71362). El objetivo del grupo era desarrollar un modelo de evaluación de la calidad que recogiera los modelos de calidad existentes, consiguiera un gran consenso entre las partes implicadas, y lograra un instrumento fiable, completo y usable. Con este objetivo, la norma ha sido creada iterativa e incrementalmente, de manera que se han realizado evaluaciones experimentales de cada versión de la norma hasta lograr un gran consenso y valores adecuados de usabilidad y fiabilidad.

La norma permite evaluar la calidad didáctica y tecnológica de material educativo digital mediante la evaluación de 14 criterios: Descripción didáctica, Calidad de los contenidos, Capacidad de generar aprendizaje, Adaptabilidad, Interactividad, Motivación, Formato y diseño, Reusabilidad, Portabilidad, Estructura del escenario de aprendizaje, Navegación, Operabilidad, Accesibilidad del contenido textual, y Accesibilidad del contenido audiovisual. Cada criterio se compone de una descripción del criterio que orienta acerca de cómo llevar a cabo la evaluación del criterio y una lista de ítems que describen cada aspecto del criterio que debe ser valorado. Estos ítems constituyen un conjunto de indicios de calidad del ítem. A su vez, cada ítem tiene asociada una descripción que describe cómo debe ser valorado, y una categoría que puede tomar el valor de Mínimo (M) si se considera que es básico para garantizar el cumplimiento del criterio o bien el valor de Excelente (E). De esta forma, la valoración de un criterio se obtiene evaluando los ítems que forman parte del criterio y tal que cada ítem se puntúa con un valor de 0 si no se cumple o el ítem no es aplicable al recurso educativo evaluado, 1 si se cumple totalmente o un valor intermedio entre 0 y 1 si no se cumple totalmente. Cada vez que se valora un ítem se debe justificar la puntuación. Así, la valoración final del criterio se obtiene como la suma de las valoraciones de los ítems que lo describen.

Por último, la valoración final de la calidad del recurso educativo digital consiste en dos valoraciones: cuantitativa y cualitativa. La valoración cuantitativa se obtiene como el cociente de la suma total de

## Una herramienta en línea para evaluar y guiar la creación de materiales educativos digitales

las valoraciones obtenidas en cada ítem aplicable entre el número de ítems aplicables. Con el valor obtenido, se categoriza la calidad en excelente, muy buena, buena, no suficiente y deficiente de acuerdo a los siguientes rangos de valores

- ratio  $\geq 0,9$  excelente;
- $0,9 > \text{ratio} \geq 0,8$  muy buena;
- $0,8 > \text{ratio} \geq 0,6$  buena;
- $0,6 > \text{ratio} \geq 0,4$  no suficiente;
- $0,4 > \text{ratio} \geq 0,0$  deficiente

Respecto a la valoración cualitativa recoge las características de calidad encontradas en el recurso, las mejoras sugeridas, las deficiencias encontradas y cualquier otro comentario que haga constar el evaluador al realizar las valoraciones de cada ítem.

### 3. Una herramienta software que implementa la norma PNE71362

En paralelo a la definición de la norma por el grupo de trabajo de AENOR, en el seno del grupo de investigación ILSA se ha desarrollado una herramienta software que implementa la norma con el objetivo de facilitar al evaluador la tarea de la evaluación de los recursos digitales educativos.

Se trata de una aplicación web desarrollada con PHP y MySQL que se caracteriza por los siguientes elementos:

- La aplicación se ha desarrollado usando el patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador), de forma que la información es gestionada usando una base de datos relacional.
- La interface principal del usuario permite realizar varias acciones. Por una parte, configurar la herramienta. Esta tarea consiste en establecer los criterios y los ítems de los criterios que se van a utilizar para evaluar el recurso digital educativo. En este sentido, la herramienta no está particularizada a una versión concreta de la norma y la única suposición sobre la norma es que esta se organice en criterios e ítems. Se ha implementado de esta forma para evitar que la herramienta quedase obsoleta por alguna extensión o revisión de la norma. La otra tarea importante que permite la herramienta, es llevar a cabo la evaluación del recurso digital. Así mismo existen otras acciones secundarias que puede realizar el usuario tales como dar de alta un recurso para llevar a cabo la evaluación, dar de baja un recurso o generar un informe de la evaluación realizada.

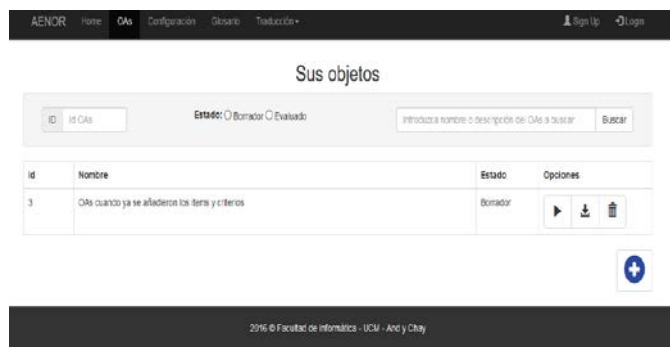


Figura 1. Cuenta de usuario

## Una herramienta en línea para evaluar y guiar la creación de materiales educativos digitales

- Cada usuario dispone de una cuenta independiente desde la que gestiona los recursos que tiene asignados para evaluar (Figura 1.), no pudiendo acceder a los recursos ni a las cuentas de otros evaluadores. Una vez finalizada la evaluación de un recurso digital, el usuario puede generar un informe final de la evaluación realizada en formato pdf o xml y acceder a un conjunto de estadísticas asociadas con la evaluación realizada.
- En la interface del usuario también puede configurarse el idioma, pudiendo elegir entre castellano e inglés.
- Respecto a la configuración de la interface referida a la norma, esta se realiza a través de formularios (Figura 2) que permiten reflejar los criterios e ítems de los que está compuesto la norma en una versión determinada.

Id	Nombre	Descripción	Opciones
1	Descripción didáctica: valor cognitivo y coherencia didáctica	Este criterio valora si se han definido y son coherentes los objetivos didácticos (qué se aprende con el material educativo digital), los destinatarios (a quién va dirigido), las destrezas a desarrollar (qué habilidad va a mejorar el alumno) y si incluye sugerencias de explotación didáctica (instrucciones de uso) para el profesor y/o para el alumno	
2	Calidad de los contenidos	Este criterio se centra en evaluar el contenido del material educativo digital. El contenido puede estar en un sólo archivo o en varios e, incluso, otros material educativo digital. Se debe valorar la presentación del contenido, que debe ser adecuado al nivel de conocimiento del alumno y coherente con los objetivos, la presencia de sesgo ideológico, la veracidad de la información y el grado de actualización del contenido, o el respeto a los derechos de autor.	
3	nombre	descripción del criterio: 3 actualización	

Figura 2. Ejemplo de interface de diseño de un criterio.

- Por último, la interface de evaluación de la norma consiste en un conjunto de formularios, uno por cada criterio (Figura 3), y dentro de cada formulario aparecen listados los diferentes ítems que constituyen un criterio. En cada ítem se puede realizar tanto la evaluación cualitativa a través de la introducción de comentarios y observaciones como la evaluación cuantitativa basada en introducir un valor entre 0 y 1 dependiendo del grado de cumplimiento del criterio.

**Descripción didáctica: valor cognitivo y coherencia didáctica**

Este criterio valora si se han definido y son coherentes los objetivos didácticos (qué se aprende con el material educativo digital), los destinatarios (a quién va dirigido), las destrezas a desarrollar (qué habilidad va a mejorar el alumno) y si incluye sugerencias de explotación didáctica (instrucciones de uso) para el profesor y/o para el alumno

Item	Nivel	Puntuación
Objetivos didácticos del material educativo son claros y precisos	0	0

Observaciones:

prueba

Figura 3. Ejemplo de interface de evaluación de un criterio

- Por último, comentar que, en la interface de evaluación, se muestran todos los criterios de evaluación de una manera gráfica (en forma de círculos numerados) con el objetivo de facilitar el acceso a los formularios de evaluación de cada criterio.

#### 4. Conclusiones y trabajo futuro.

Respecto a las conclusiones, la herramienta software que se ha elaborado en la UCM tenía como objetivo facilitar la evaluación de los materiales educativos digitales de un equipo docente, un proyecto o una institución educativa en base a esta norma. Se puede utilizar como guía para mejorar los materiales formativos (autoevaluación), o como rúbrica para valorar los materiales (evaluación). La herramienta está formada por tres módulos básicos: (i) una base de datos que almacena los materiales y sus evaluaciones, (ii) un formulario reconfigurable que muestra al evaluador los criterios e indicadores que debe puntuar, y, finalmente, (iii) un módulo estadístico para ayudar al evaluador a interpretar los resultados y establecer comparativas entre evaluaciones. Los resultados de las evaluaciones pueden exportarse en xml y pdf. La herramienta sólo se ha aplicado a nivel de prueba para evaluar su usabilidad y validez puesto que la norma en la que se basa no está todavía aprobada ni publicada. En todo caso, es una herramienta flexible que puede reconfigurarse para adaptarse a cualquier conjunto de criterios y métricas de calidad que se definan.

Existen varias líneas de trabajo futuro. Por una parte, crear nuevas versiones de la herramienta para entornos diferentes a la web, concretamente apps para teléfonos móviles. Otra línea sería la integración con alguna herramienta de evaluación de la docencia online de un docente, de manera que pudiera medirse tanto la dimensión de la calidad de los materiales utilizados/creados y la dimensión de la calidad de la docencia. Y, por último, implementar otros formatos de exportación de resultados, y de métodos de evaluación semiautomática.

#### Agradecimientos

Este trabajo ha sido soportado por la Fundación BBVA (proyecto HUM14\_251) y por el Ministerio de Economía y Competitividad (proyecto TIN2014-52010-R).

#### Referencias

1. PNE 7362. “Calidad de los Materiales Educativos Digitales”. Revista AENOR [en línea]. Noviembre 2013. Pp. 56. Disponible: <http://www.slideshare.net/autocarescarrio/revista-aenor-noviembre-2013>
2. Cabezuelo, A. S., & Beardo, J. D. (2004, August). Towards a model of quality for learning objects. In *Advanced Learning Technologies, 2004. Proceedings. IEEE International Conference on* (pp. 822-824). IEEE.
3. Velázquez, C. E., Muñoz, J., & Álvarez, F. (2007). Aspectos de la Calidad de Objetos de Aprendizaje en el Metadato de LOM. *Virtual Educa*, 18-22.
4. Vidal, C. L., Segura, A. A., & Prieto, M. E. (2008, October). Calidad en objetos de aprendizaje. In *Memorias V Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Contenidos Educativos Reutilizables, SPEDECE08*. Salamanca (España).

# Utilización de las Herramientas de Autor Sway y H5P en Moodle

Luis Iván Mayor Silva Departamento de enfermería UCM  
Roberto Melero Moreno Socio Fundador de Red Elearning  
Carmen García Carrión Departamento de enfermería UCM  
Elda Baigorri Ruiz Departamento de enfermería UCM

## Resumen

Hoy en día es obligatorio en el trabajo como docente apoyarse en las nuevas tecnologías, sobre todo teniendo en cuenta que nuestros alumnos ya son nativos digitales y que se mueven en entornos colaborativos y de Redes Sociales como una actividad más de su día a día. Para ello, la creación de contenidos innovadores y la evaluación de los mismos, así como la obtención y análisis de los datos de la participación y resultados del proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, se debe convertir en una obligación de la labor docente.

Para poder desarrollar estos contenidos innovadores, existen en las redes numerosas herramientas de autor compatibles con la plataforma corporativa de la UCM, Moodle. En su conocimiento y utilización se centrará la ponencia.

## 1. SWAY

La primera herramienta de autor es Sway, de Microsoft, y se presenta como la nueva herramienta de su suite Office para crear presentaciones webs, y documentos multimedia con gran facilidad.

Sway permite crear webs usando texto e imágenes, ofreciendo diferentes plantillas y estilos de navegación a los desarrolladores y a los usuarios, permitiendo insertar vídeos, tweets, posts de Facebook, etc... Pronto habrá Sway para iOS y Android, de manera que los docentes podrán hacer contenidos con su propio móvil y después incorporarlos a un curso de Moodle.

Con Sway se pueden crear de manera muy rápida e intuitiva:

- Informes
- Presentaciones
- Boletines
- Historias personales

La forma de crear estos contenidos es muy sencilla. Se agrega texto e imágenes, y otros contenidos de otros orígenes (Twitter, Facebook) y después Sway hace el resto. Incluso se pueden importar documentos de Word, PowerPoint y PDF. Con Sway, ya no está limitado a elegir una plantilla prediseñada que hace que las presentaciones tengan un aspecto común y no necesita tener conocimientos de diseño para transformar y presentar la información de forma moderna, interactiva y llamativa.

Con Sway, no es necesario dedicar mucho tiempo al formato. Su motor de diseño integrado se encarga de que sus creaciones tengan el mejor aspecto posible. Si el diseño inicial bastante no coincide con su gusto, puede aplicar otro con facilidad, o personalizarlo por completo para adaptarlo a sus necesidades.

## Guión

El guión es donde escribe, inserta, edita y da formato al contenido de su presentación. El contenido se organiza en orden secuencial añadiendo "tarjetas", que contienen aquello que desee agregar, como texto, imágenes, vídeos e incluso documentos de Office. Las tarjetas se pueden reorganizar en cualquier momento para adaptarlas a sus necesidades.



Figura 1. Guión

*Nota.* Recuperado de sway.com. Copyright 2017 por la Compañía Microsoft

## Agregar contenido al Sway

Puede buscar y agregar contenido adicional al Sway con facilidad, como una imagen almacenada en su equipo o dispositivo móvil. Sway también puede buscar en Internet el contenido más relevante, como vídeos y tweets, para agregarlo al Sway. En la barra de menús superior, haga clic en Insertar, seleccione el origen del contenido en el menú y, a continuación, escriba cualquier palabra o frase clave en el cuadro de diálogo Buscar orígenes.

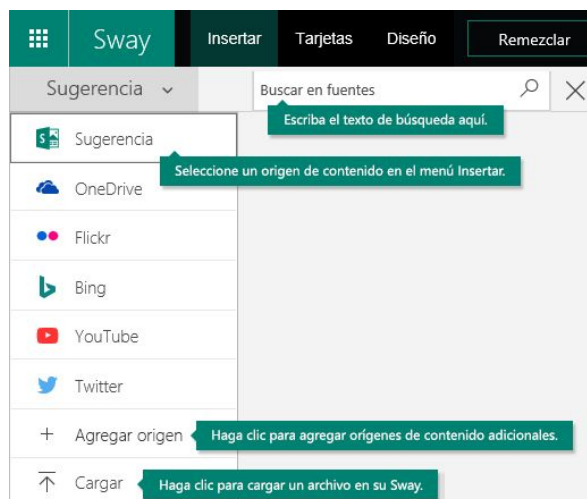


Figura 2. Agregar Contenido

## Utilización de las Herramientas de Autor Sway y H5P en Moodle

*Nota.* Recuperado de sway.com. Copyright 2017 por la Compañía Microsoft

### Compartir su sway

Es muy sencillo compartir los Sways terminados. Familiares, amigos, compañeros de clase y compañeros de trabajo pueden ver sus creaciones en Internet sin suscribirse, iniciar sesión o descargar nada. Y puede cambiar la configuración de privacidad para cualquier Sway cuando desee tener más control sobre lo que comparte.



Figura 3. Compartir.

*Nota.* Recuperado de sway.com. Copyright 2017 por la Compañía Microsoft

Sway es gratuito para cualquier usuario con una cuenta de Microsoft (Hotmail, Live o Outlook.com).

## 2. H5P

Con **H5P** se consigue crear contenido interactivo de manera fácil y ofrece una amplia gama de tipos en función de las distintas necesidades. Se puede crear contenido interactivo, añadiendo el plugin H5P a Moodle o puede crear contenido directamente en H5P.org e incrustarlo en un curso.

Las actividades, entre una gran variedad que se pueden crear son las siguientes:

- **Presentaciones interactivas** con multimedia, texto, y muchos tipos diferentes de actividades como resúmenes, preguntas de elección múltiple y vídeos interactivos.

## Utilización de las Herramientas de Autor Sway y H5P en Moodle



Figura 4 Presentaciones interactivas

*Nota.* Recuperado de H5P.ORG. Copyright 2017 por H5P.ORG

- **Videos interactivos.** Los videos pueden incluir interactividades como explicaciones adicionales, imágenes, tablas, cuestionarios, etc...

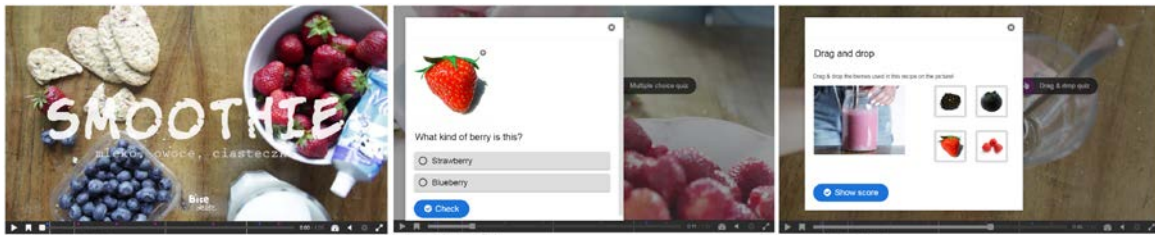


Figura 5. Videos interactivos

*Nota.* Recuperado de H5P.ORG. Copyright 2017 por H5P.ORG

- **Videochat.** Se puede incluir una sala para las conversaciones de vídeo dentro de un curso. Ideal para conectar a sus estudiantes o miembros de la comunidad.



Figura 6. Videochat

*Nota.* Recuperado de H5P.ORG. Copyright 2017 por H5P.ORG

- **Imagen Interactiva.** Hace posible la utilización de una imagen con puntos de acceso interactivos. Cuando el usuario presiona un punto de acceso, aparece una ventana emergente que contiene un encabezado y un texto o vídeo.

## Utilización de las Herramientas de Autor Sway y H5P en Moodle

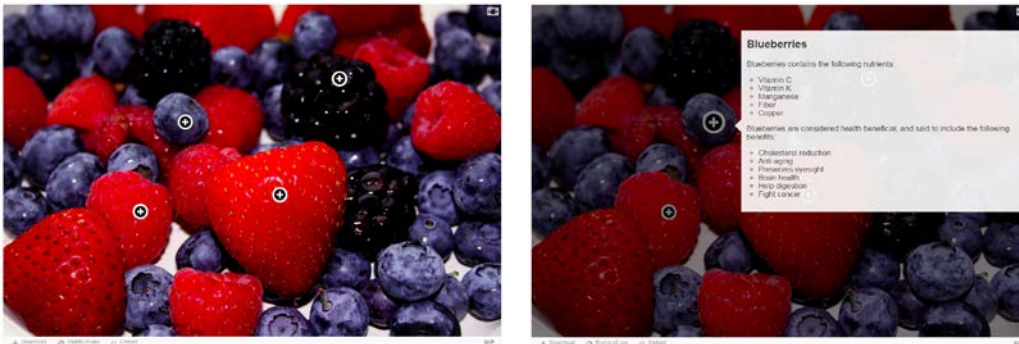


Figura 7 Imagen Interactiva

*Nota.* Recuperado de H5P.ORG. Copyright 2017 por H5P.ORG

- **Set de cuestionarios.** Permite al alumno para resolver una secuencia de diferentes tipos de preguntas. Se pueden combinar diversos tipos de preguntas como elección múltiple, arrastrar y soltar y Llenar los espacios en blanco en el mismo cuestionario.

Es posible personalizar el conjunto de preguntas con imágenes de fondo y definir un porcentaje de aprobación para el alumno. El conjunto de preguntas también le permite añadir vídeos que se reproducen al final; un vídeo si lo ha superado y otro distinto si el alumno no pasa la prueba.

- **Líneas de tiempo interactivas.** Permite colocar una secuencia de eventos en un orden cronológico. Para cada evento puede añadir imágenes y textos. También puede incluir activos de Twitter, YouTube, Flickr, Vimeo, Google Maps y SoundCloud.

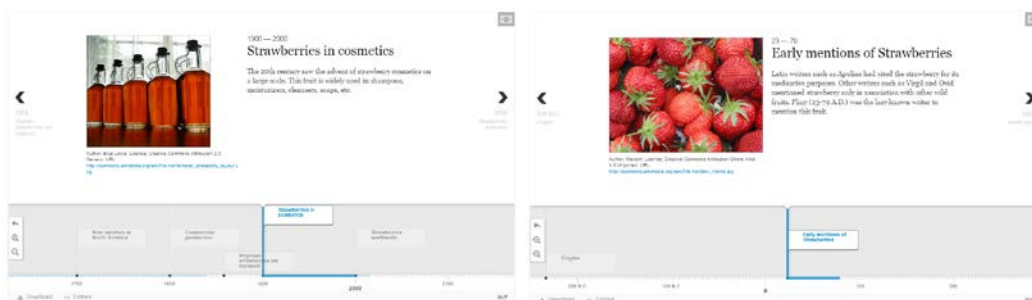


Figura 8 Líneas de tiempo interactivas

*Nota.* Recuperado de H5P.ORG. Copyright 2017 por H5P.ORG.

## Referencias

- Proyecto H5P. (2017). Videos interactivos [Figura ].Recuperado de <https://h5p.org/>
- Proyecto H5P. (2017). Videochat [Figura ].Recuperado de <https://h5p.org/>
- Proyecto H5P. (2017). Imagen Interactiva [Figura ].Recuperado de <https://h5p.org/>
- Proyecto H5P. (2017). Líneas de tiempo interactivas [Figura ].Recuperado de <https://h5p.org/>
- Sway. (2017). Guión. [Figura ]. Recuperado de <https://sway.com/>
- Sway. (2017). Agregar Contenido. [Figura ] Recuperado de <https://sway.com/>
- Sway. (2017). Compartir. [Figura ] Recuperado de <https://sway.com/>

# Nuevas Tendencias

# Aplicación de las TIC como recurso didáctico en la enseñanza de la biología y de la geología en el grado de Magisterio en Educación Primaria

Inés Torres Payá, Eugenia García García y Manuela Caballero Armenta

Facultad de Educación - Centro de Formación del Profesorado

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales

[mariaines.torres@edu.ucm.es](mailto:mariaines.torres@edu.ucm.es), [eseuggarci@edu.ucm.es](mailto:eseuggarci@edu.ucm.es), [lola.caballero@edu.ucm.es](mailto:lola.caballero@edu.ucm.es)

## Resumen

El uso de aplicaciones de Realidad Aumentada permite trabajar, tanto en el aula como fuera de ella, diferentes contenidos de Biología y Geología que se imparten en distintas asignaturas del Grado de Magisterio en Educación Primaria. De esta forma desarrollaremos en los estudiantes habilidades en el manejo de las TIC, permitiéndoles crear y reconocer contenidos científicos y didácticos por medio de imágenes a las que irán asociados diferentes recursos (claves dicotómicas, banco de imágenes, páginas web, vídeos, audios, etc.). Ejemplos de estos contenidos puede ser el reconocimiento de minerales y rocas, de células, de árboles o de animales. Accederán a ellos mediante el uso de dispositivos móviles y estarán enlazados al Campus Virtual para su seguimiento y evaluación.

## 1. Introducción

Las TIC han cambiado la forma en que nos comunicamos, nos relacionamos trabajamos, y aprendemos (Adell, 1997). El “tercer entorno” está ya verdaderamente implantado en nuestra sociedad (Echeverría, 2000). Internet es una herramienta más que complementa recursos didácticos tradicionales como el libro de texto (Plasencia, 2001) o que, incluso, puede llegar a sustituirlos. Lo que importa de verdad no es la tecnología en sí misma sino el cambio metodológico que requieren los diseños docentes que utilizan este medio como canal de formación e información (Adell, 2013). Cuando se habla del uso de TIC en Educación se corre el riesgo de centrarse excesivamente en la mera búsqueda de información en Internet pero hay que considerar que este concepto incluye otras herramientas que ofrecen muchas posibilidades didácticas de gran interés (Zambrana, 2015). La Realidad Aumentada y los códigos QR son nuevas maneras de acceder a la información puesto que se configuran como nuevos sistemas de acceso al conocimiento. El campo de la Educación debe analizar sus potencialidades didácticas y experimentar nuevas metodologías capaces de incrementar el interés y la implicación de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje (Meritxell, Ferrés, Cornellà y Codina, 2012). La Realidad Aumentada se presenta como una de las tendencias de uso que se impondrán y que tendrán una presencia significativa en los aspectos relacionados con la formación (Cabero y García, 2015). El informe “The 2011 Horizon Report” (Johnson, Smith, Levine y Haywood, 2011) planteaba que una de las tecnologías emergentes en educación sería la Realidad

## Aplicación de las TIC como recurso didáctico en la enseñanza de la biología y de la geología en el grado de Magisterio en Educación Primaria

Aumentada y que las metodologías que se adoptasen en los centros educativos tendrían un papel crucial en su desarrollo e implantación. El impacto de la Realidad Aumentada como tecnología integrada en la sociedad adquiere una dimensión centrada en la transformación sensorial y en sus implicaciones culturales (Vian, 2009).

En la actualidad, existen recursos que emplean Realidad Aumentada y que pueden ser aplicados al contexto educativo, facilitando que los estudiantes manipulen objetos virtuales a través de marcadores como si se tratasen de objetos reales, realizando estas operaciones de forma natural e intuitiva, sin ningún tipo de hardware adicional que medie en la relación alumno-computadora (Fracchial, Alonso y Martins, 2015). La Realidad Aumentada define la visión de un entorno del mundo real a través de un dispositivo tecnológico, combinándose elementos físicos tangibles con elementos virtuales y permitiendo crear una realidad mixta en tiempo real gracias a que varios dispositivos añaden información virtual o sintética a la información física o real. La Realidad Aumentada se diferencia de la Realidad Virtual en que la primera superpone una realidad visual, creada tecnológicamente, a la realidad material del mundo físico haciendo que el usuario perciba la suma de ambas, mientras que en la segunda el usuario se aísla de la realidad material para ubicarse en un entorno exclusivamente virtual. La inmersión en la Realidad Aumentada es posible gracias a la utilización de diferentes dispositivos que permiten actuar al usuario de forma interactiva y digital y hace posible, por ejemplo, el reconocimiento de objetos apoyado en imágenes de ordenador.

Existen varias aplicaciones que permiten utilizar la Realidad Aumentada. Una de ellas es Layar (<https://www.layar.com>). Fundada en Ámsterdam en 2009 y de uso gratuito, combina mediante capas de información elementos virtuales con el entorno físico gracias a la utilización del GPS, la brújula digital, la cámara y la conexión permanente a Internet. Una capa de información es un conjunto de indicaciones virtuales con contenido añadido que funcionan como etiquetas inteligentes o vínculos.

## 2. Objetivos

1. Aplicar las nuevas tecnologías en la enseñanza y aprendizaje de la Biología y de la Geología en estudiantes universitarios.
2. Utilizar la Realidad Aumentada como apoyo al uso de diferentes herramientas de identificación de entidades biológicas y geológicas.

## 3. Descripción de la actividad

La actividad que se presenta constituye una herramienta para el reconocimiento e identificación de distintas entidades de carácter biológico y geológico, cuyo estudio se incluye en el currículum escolar y en los planes de estudio del Grado de Magisterio en Educación Primaria e incluso en los del Máster de Formación del Profesorado. Así, se puede trabajar con minerales, rocas, células, y con todo tipo de seres vegetales o animales. El alumnado que accede a ella ha de seguir unos pasos que describimos a continuación:

- 1.- El estudiante debe acceder con sus claves al **Campus Virtual** de la asignatura. El profesor habrá subido las imágenes con las que se va a trabajar y que deben ser identificadas.

## Aplicación de las TIC como recurso didáctico en la enseñanza de la biología y de la geología en el grado de Magisterio en Educación Primaria

2.- El estudiante habrá descargado previamente en su dispositivo smartphone o tablet la **aplicación Layar**, que le permitirá escanear la imagen para continuar con el proceso ya que se trata de una realidad aumentada basada en el reconocimiento de formas, concretamente de imágenes.

3.- Una vez escaneada la imagen, en su dispositivo se abre una **pantalla** con diferentes capas de información (figura 1) sobre el objeto a identificar que permiten conocer sus propiedades y características así como ampliar datos.

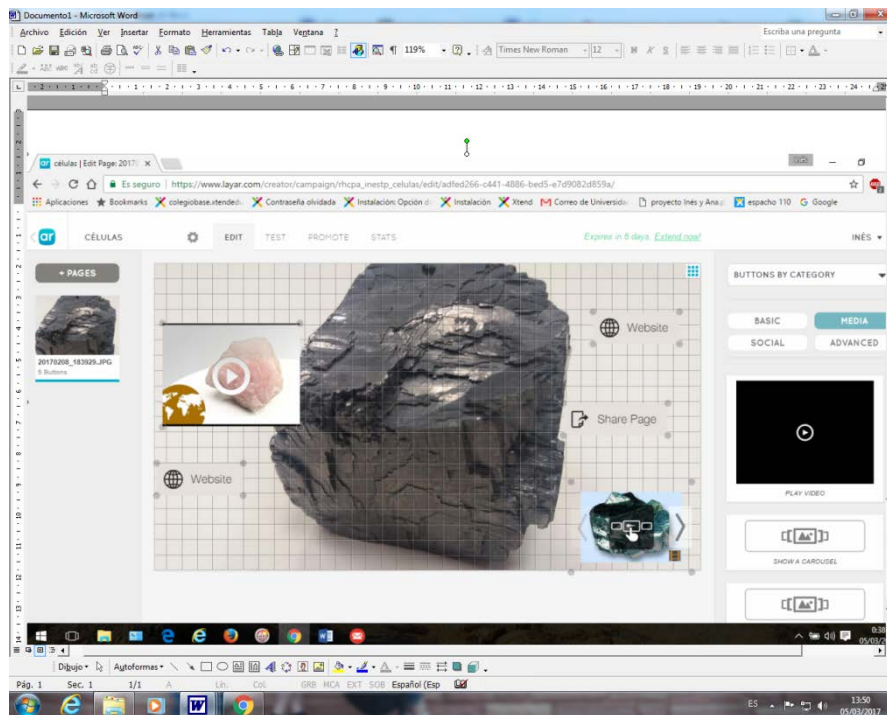


Figura 1.- Ejemplo de pantalla con capas de información.

4.- El estudiante debe consultar las diferentes **capas de información**, que podrían ser las siguientes:

4.1.- Vídeo demostrativo de alguna de las propiedades o características del objeto. Por ejemplo, si se trata de un mineral, sobre su dureza, transparencia, brillo, color, etc.

4.2.- Carrusel de fotos con el fin de mostrar otros ejemplos del objeto o de alguna de sus variedades.

4.3.- Enlace a una web de referencia que contiene información y herramientas que permiten continuar con la identificación. Por ejemplo, la web diseñada al efecto “*Reconocimiento de Minerales*”(https://itorres08.wixsite.com/misitio-2) (figura 2) contiene los siguientes apartados: varias claves de identificación para que el usuario utilice la que prefiera; ficha individualizada en la que se recogen las propiedades del mineral que se quiere identificar; usos del mismo y yacimientos de los que se extrae; colección de recursos didácticos que amplían información.

## Aplicación de las TIC como recurso didáctico en la enseñanza de la biología y de la geología en el grado de Magisterio en Educación Primaria

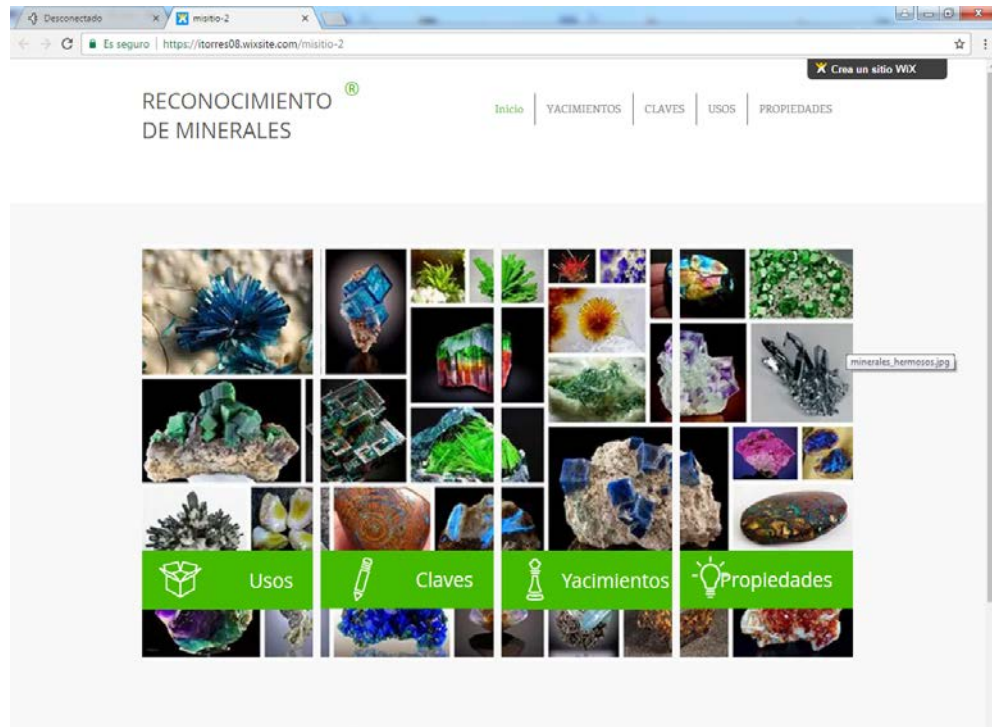


Figura 2.- Ejemplo de web de referencia. “Reconocimiento de Minerales”

5.- Por último, el estudiante cumplimentará un cuestionario autocorregible que el profesor ha subido previamente al Campus Virtual, cuestionario que permitirá al profesor constatar que el estudiante ha utilizado todas las herramientas a su disposición para llegar a la identificación y que ha consultado aquella información adicional que le ayudará a tener un conocimiento más amplio. Puede incluir preguntas abiertas como por ejemplo: *el mineral de la imagen 3 del carrusel ¿qué tipo de brillo muestra?* o preguntas de respuesta múltiple como: *¿con qué se raya el mineral 1?: 1.con la uña 2.con un punzón 3.no se raya con nada 4.con un porta de vidrio.*

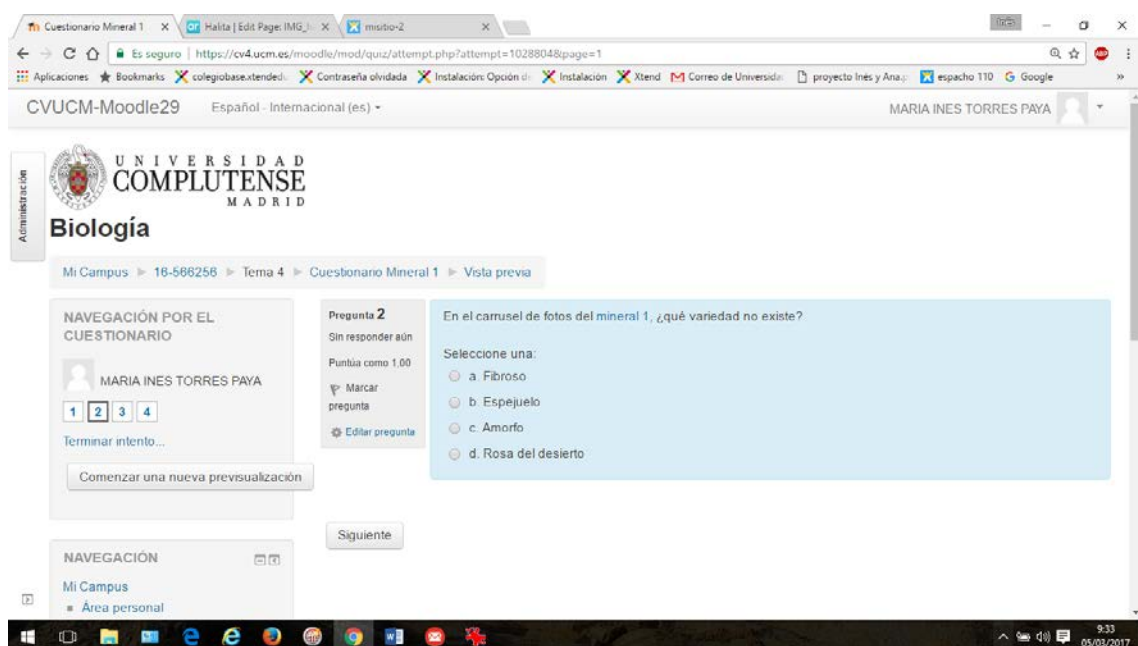


Figura 3.- Ejemplo de cuestionario en el Campus Virtual

## Referencias

- Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *EduTEC Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. Nº 7. Recuperado en febrero de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/570/299>
- Adell, J. (2013). Pedagogía 2.0. En Hernández, J., Penéis, M., Sobrino, D, y Vázquez A. (coords.) *Experiencias educativas en las aulas del siglo XXI*. Barcelona: Ariel.
- Cabero, J. y García, F. (2015). Realidad aumentada: Tecnología para la formación. Madrid: Síntesis.
- Echeverría, J. (2000). Quince propuestas para una política educativa en el tercer entorno. *Tabanque: Revista Pedagógica*, 14, 43-46.
- Fracchial, C., Alonso, A. y Martins, A. (2015). Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación* Nº16, 7-15.
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., y Haywood, K., (2011). The 2011 Horizon Report. The New Media Consortium. Austin, Texas. Recuperado el 1 de marzo 2017 de: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/HR2011.pdf>
- Meritxell, M., Ferrés, J., Cornellà, P. y Codina, D. (2012). Realidad aumentada y códigos QR en educación. En Hernández, J., Penéis, M., Sobrino, D. y Vázquez, A. (coords.) *Tendencias emergentes en educación con TIC* 135-157. Barcelona: Espiral.
- Plasencia, A. (2001). Los instrumentos fósiles para la transmisión del conocimiento: educación literaria frente a contraeducación audiovisual. *Revista de Educación*, número extraordinario, 157-167.
- Vian, K. (2009). Blended Reality: Superstructuring Reality, Superstructuring Selves. Recuperado el 7 de marzo de 2017 de: <http://www.iftf.org/node/2598>
- Zambrana, C. (2015). *Análisis de páginas web para el estudio de la Educación Ambiental en Educación Primaria. Evaluación con una herramienta basada en la metodología multicriterio*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

# Aplicación experimental del Programa informático “Gallito-API” como guía de autocorrección por parte del alumno de sus ejercicios escritos

Juan Ignacio Castien Maestro, Cristina Cuenca García, Rafael González Fernández,  
Anna Zlobina

## Resumen

Esta comunicación analiza los resultados preliminares de una aplicación experimental del Programa “Gallito-API” para la evaluación y corrección de breves ejercicios escritos por parte del alumnado. Se trata de un Programa desarrollado por un grupo de profesores del Departamento de Psicología Evolutiva de la UNED, con los cuales se contactó el año pasado. Los autores están llevando a cabo esta aplicación experimental en el marco de la convocatoria *Innova-Docencia 2016*.

## 1.Introducción. Antecedentes de esta experiencia

La presente comunicación expone los primeros resultados del proyecto de innovación docente “Aplicación experimental del Programa informático “Gallito-API” como guía de autocorrección por parte del alumno de sus ejercicios escritos”, aprobado en la Convocatoria 2016-2017 del Programa *Innova-Docencia* de la UCM. En este proyecto participan los cuatro autores de la comunicación, todos ellos pertenecientes al Dpto de Psicología Social de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. El I.P. es Juan Ignacio Castien Maestro.

Este proyecto consiste en la aplicación de un programa informático desarrollado por un grupo de profesores del Departamento de Psicología Evolutiva de la UNED y que ahora hemos empezado a aplicar de manera experimental también en la UCM. Esta experiencia ha podido ser puesta en marcha gracias a la amistosa colaboración de los compañeros de la UNED José María Luzón Encabo y Guillermo de Jorge Botana. El programa aplicado permite evaluar la redacción de respuestas abiertas de breve extensión, valorando la inclusión de los contenidos requeridos, la estructuración del texto y el estilo de redacción. Está especialmente dirigido a estudiantes con deficiencias en el ámbito de la escritura, a los que permite trabajar por su cuenta, por medio de sucesivos intentos que van siendo corregidos con ayuda de la aplicación (Semantia Lab, 2014).

Constituye en sí una aplicación particular del enfoque general del Latent Semantic Analysis (LSA). Este enfoque se basa en la remisión de las palabras y expresiones contenidas dentro del texto

## Aplicación experimental del Programa informático “Gallito-API” como guía de autocorrección por parte del alumno de sus ejercicios escritos

que se va a evaluar a una serie de campos semánticos más amplios, elaborados estableciendo correlaciones matemáticas entre los términos presentes en un corpus preparado con antelación. Las palabras y expresiones del texto concreto que se está analizando quedan entonces ubicadas dentro de estos campos. Gracias a esta operación básica resulta posible calibrar las relaciones entre los contenidos del texto y los de un universo semántico mucho más extenso, lo cual puede luego aplicarse a usos muy diversos, tales como la elaboración de tesauros y repertorios bibliográficos, la traducción automática y el análisis del discurso (Landauer, Foltz y Laham, 1998).

El programa Gallito utiliza esta metodología general con fines docentes. Compara las respuestas breves que se le entregan con un modelo ideal de respuesta previamente elaborado, denominado “regla de oro”. Esta respuesta modélica es completada con el establecimiento de una serie de ideas claves, que forzosamente tendrán que aparecer en el texto. Cada una de estas ideas claves comprende una cadena de descriptores vinculados con la misma, lo cual ayuda al programa a organizar los campos semánticos con los que va a comparar los términos presentes en el ejercicio corregido.

La aplicación nos ayuda, así, a evaluar en qué medida un determinado contenido escrito presenta los términos claves debidamente articulados entre sí. Como estos términos constituyen las etiquetas externas de una serie de ideas abstractas, nos resulta posible determinar también el grado en el que, al abordar un determinado tema, se han recogido las ideas fundamentales del mismo. Junto a esta primera aportación, este enfoque nos ayuda igualmente a valorar la estructuración de este contenido escrito, sobre la base de una adecuada sucesión entre los distintos entramados de ideas.

En el curso pasado fue aplicado de manera piloto por el profesor Castien Maestro en dos grupos de clase. Los resultados de esta primera aplicación han sido expuestos en la comunicación “Análisis y reflexiones a partir de una primera aplicación experimental del Programa “Gallito” para la evaluación y corrección de breves ejercicios escritos”. Esta comunicación ha sido aceptada para su presentación, y ulterior publicación, en el CIMIE 2017, Congreso Internacional Multidisciplinar de Investigación Educativa, que se celebrará en Bilbao los días 29 y 30 de junio de 2017.

## 2. Resultados preliminares de la experiencia en curso

Los resultados de esta primera aplicación fueron prometedores, por eso se decidió conformar un grupo de innovación docente y oficializar la experiencia. El plan de trabajo para esta investigación planteado inicialmente consistía en la realización de 8 experiencias de este tipo. Cada una de ellas habría de ser realizada en un grupo de clase diferente. En principio se planteaba que cada uno de los profesores participantes realizara dos prácticas. Las cuatro primeras experiencias habrían de ser realizadas en el primer cuatrimestre y las cuatro siguientes en el segundo.

## Aplicación experimental del Programa informático “Gallito-API” como guía de autocorrección por parte del alumno de sus ejercicios escritos

Como incentivo para promover la participación de los alumnos en la experiencia, se acordó que todos aquellos participantes que tuviesen previamente ya aprobada la asignatura obtendrían una elevación de su nota de 0.75 puntos.

El plan se ha ido cumpliendo de manera parcial. En el primer cuatrimestre hemos realizado tres experiencias. Las asignaturas en las que se han realizado han sido las siguientes:

-“Desarrollos teóricos avanzados en psicología social”. Máster Universitario en Psicología Social. Profesor: Juan Ignacio Castien Maestro. La pregunta que se planteó a los alumnos fue “Definición y causas de los actos fallidos según Freud”. Para poder responder a la misma los alumnos debían leer el capítulo segundo del libro *Introducción al psicoanálisis* de Sigmund Freud, titulado “Los actos fallidos”. En este caso, se ha replicado, con las preceptivas mejoras, la experiencia aplicada el año pasado con los alumnos de la asignatura “Introducción a la psicología Social”, del Grado en Antropología Social y Cultural.

-“Interacción social y relaciones entre grupos”. Máster Universitario en Psicología Social. Profesor. Profesor: Rafael González Fernández. La pregunta que se planteó a los alumnos fue “Definición y funciones del grupo primario”.

-Psicología política. Máster Universitario en Liderazgo Democrático y Comunicación Política. Profesora: Anna Zlobina. La pregunta que se planteó a los alumnos fue “Definición y génesis de la personalidad autoritaria según Adorno”.

Se tenía planeado incluir también la asignatura “Orientación laboral y preparación para el empleo” impartida por la Profesora Cristina Cuenca García en el Grado de Relaciones Laborales y Recursos Humanos. Sin embargo, la dificultad para conformar un corpus específico lo suficientemente amplio y el hecho de que la asignatura concluyese en diciembre nos impidieron llevar cabo finalmente este ejercicio.

Para la realización de los otros ejercicios, la elaboración del corpus se ha mostrado más sencilla. Se ha partido de un corpus sobre psicología general compuesto por los compañeros de la UNED a partir de varios manuales y se le han añadido una serie de textos sobre psicoanálisis tomados de internet, ya que los ejercicios de los profesores Castien Maestro y Zlobina versaban sobre esta disciplina. Asimismo, y para que el programa se orientase mejor en la construcción de los campos semánticos, se procedió a elaborar un listado de 470 palabras sobre psicoanálisis y otro de 403 palabra sobre grupalidad e interacción, pensado este último sobre todo para la práctica del Profesor González Fernández.

## Aplicación experimental del Programa informático "Gallito-API" como guía de autocorrección por parte del alumno de sus ejercicios escritos

Los tres ejercicios se realizaron en la última semana de febrero pasado, una vez que los alumnos habían concluido sus demás pruebas de evaluación. En los campus virtuales de cada asignatura, se anunció con antelación la realización del ejercicio y se suministraron las instrucciones básicas para llevarlo a cabo. Se les proporcionaba una clave con la que podían ingresar en la aplicación de internet. Allí debía introducir su respuesta, previamente redactada. Esta respuesta iba siendo evaluada por la aplicación, que le proporcionaba instrucciones para mejorarla, hasta seis intentos.

Los resultados de esta aplicación experimental han sido los siguientes:

<b>PROFESOR</b>	<b>NÚMERO DE ALUMNOS MATRICULADOS</b>	<b>NÚMERO DE ALUMNOS APROBADOS PREVIAMENTE</b>	<b>NÚMERO DE PARTICIPANTES EN LA PRÁCTICA</b>	<b>PUNTUACIÓN MEDIA OBTENIDA</b>
CASTIEN	37	35	8	6.14
GONZÁLEZ	30	28	4	9
ZLOBINA	90	82	20	7.30

Con respecto a la participación, ésta ha sido aceptable, aunque pensábamos que iba a ser superior. Así en la asignatura del Profesor Castien Maestro, la participación sobre el conjunto de aprobados ha sido de un 22,2%, en la del Profesor González Fernández de un 14,2% y en la de la Profesora Zlobina de un 23,1%. De cara a futuras experiencias, se hace preciso avisar al alumnado con mayor antelación y esforzarse más por motivarle.

En cuanto a las calificaciones obtenidas por los alumnos, éstas han sido bastante altas. Llama la atención las elevadas calificaciones en la asignatura del Profesor González Fernández. Pensamos que la razón de las mismas estriba en que la temática de su pregunta se correspondía más con una psicología social "estándar", semejante a la recogida en el grueso del corpus utilizado. En cambio, este mismo corpus sigue siendo relativamente parco en lo referente al psicoanálisis, a pesar de los materiales que se le han añadido y de la introducción ya mencionada de un largo listado de palabras. Ello parece haber afectado sobre todo al ejercicio del Profesor Castien, que obedecía a una temática más especializada.

A la hora de valorar la experiencia, podemos señalar que, en primer lugar, el programa logra su función principal que es la de detectar si el ejercicio presentado contiene los contenidos demandados. En este aspecto, las puntuaciones que otorga parecen bastante adecuadas. En cambio, hemos observado que califica mucho más duramente en el apartado de estilo. La razón puede estribar en que es éste un aspecto muy difícil de valorar y a que el programa trabaja todavía con un abanico limitado de expresiones. También parece estar aplicando unos criterios demasiado uniformes. No

## Aplicación experimental del Programa informático “Gallito-API” como guía de autocorrección por parte del alumno de sus ejercicios escritos

tiene en cuenta, por ejemplo, que dependiendo del tipo de texto concreto del que se trate, puede convenir o no la utilización de un lenguaje más repetitivo, y en ese aspecto menos elegante, pero necesario en aras de la exactitud y la precisión. El problema que plantea esta tendencia hacia la puntuación baja estriba en que puede desanimar al estudiante, dificultando el objetivo de que éste vaya perfeccionando su trabajo a través de sucesivos intentos.

A modo de conclusión preliminar, podemos señalar que esta aplicación informática parece muy prometedora, pero que es preciso seguir trabajando en ella. Tendremos que probarla en muchas más ocasiones, e ir perfeccionando el uso que hacemos de ella, a la hora de elaborar las “reglas de oro”, los listados de palabras, los descriptores y los corpus. Los resultados de toda esta experimentación habrán de ayudar además de utilidad a los compañeros de la UNED a ir perfeccionado el programa.

### 3. Referencias bibliográficas

Landauer, T. K., Foltz, P. W., & Laham, D. (1998). Introduction to Latent Semantic Analysis. *Discourse Processes*, (25), 259-284.

Semantia Lab (2014). *User Manual. Gallito Studio 2.0*.

[file:///C:/Users/user/Downloads/Gallito%20Studio%20user\\_manual\\_v3%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Gallito%20Studio%20user_manual_v3%20(1).pdf).

# Educación Inclusiva: MOOC UCM sobre Discapacidad y Envejecimiento Activo

M<sup>a</sup> Pilar Munuera Gómez  
 Facultad de Trabajo Social.  
 Universidad Complutense de Madrid  
 pmunuera@ucm.es

## Resumen

Se presenta el potencial de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza universitaria inclusiva que tiene el curso MOOC (Massive Open Online Course), sobre “*Discapacidad y envejecimiento activo. Soportes Tecnológicos*” diseñado en la Universidad Complutense de Madrid.

La formación e-learning, online a través de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), puede mejorar la vida de las personas con necesidades especiales, como son las personas con discapacidad y mayores. En este curso se recogen algunos de los nuevos avances tecnológicos que ayudan a estudiantes y por supuesto profesores a mantener una vida inclusiva en el ámbito de la educación y formación desde la difusión de app y buenas prácticas desarrolladas por la universidad.

Los avances de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) permiten una educación inclusiva al eliminar algunas de las barreras que dificultan el acceso a la educación. El desarrollo de cursos de esta modalidad favorece la igualdad de oportunidades a una población con necesidades especiales, y logra sensibilizar al resto de estudiantes que lo realizan para ser un ciudadano responsable con la inclusión social de las personas con necesidades especiales.

En este curso se presentan los criterios de accesibilidad web, algunas de las app que facilitan el acceso a la educación como app que leen, escriben braille, etc. Se encuentra en la plataforma Miriadax que permite una formación o educación inclusiva al lograr la deslocalización del lugar de estudio. Esta formación continua o permanente de estudiantes y profesionales es gratuita en una nueva dimensión globalizada que no necesita de espacios físicos, ni desplazamientos y es posible gracias a la conexión a internet. Se demuestra que la utilización de las Nuevas Tecnologías está unida al respeto a la dignidad de las personas con discapacidad (P.C.D.) o necesidades especiales y a su atención integral desde una concepción ética de la persona humana.

## 1. Justificación

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), comprenden aquellas tecnologías que procesan, almacenan y comunican información (la informática, la microelectrónica, los multimedia y las telecomunicaciones). Y lo que es más significativo construyen *de manera interactiva e interconexionadas* (Cabero, 2007: 163), nuevas relaciones entre la ciudadanía internauta.

Las TIC han transformado los sistemas de producción creando un contexto de liberación y creciente competencia en un mundo globalizado que no conoce fronteras algo que facilita la inclusión de las personas con discapacidad a nivel internacional. La tecnología ha cambiado nuestras vidas,

## Educación Inclusiva: MOOC UCM sobre Discapacidad y Envejecimiento Activo

comenzando por la familia, el trabajo, el ocio y por supuesto la educación universitaria<sup>1</sup>. Siempre con el objetivo de “facilitar” la vida de los ciudadanos y procurando su inclusión social a través de una formación “digital” sin barreras para su acceso y favoreciendo la interacción entre sus seguidores (Munuera, 2016).

Estos avances han llegado a la educación universitaria para transformarla y favorecer que las P.C.D. puedan acceder a una educación más inclusiva gracias a la utilización de las TIC y de internet. Este modelo resulta más accesible ya que elimina barreras y crea “un aula en la red” que facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje favoreciendo la colaboración entre sus participantes a través de los foros y otras herramientas disponibles desde el pleno respeto a todas y a todos sus participantes. De esta forma se consigue el objetivo de que *además de la accesibilidad física, las universidades promueven la accesibilidad digital para favorecer el acceso a los portales Web y a sus contenidos* (Universia, 2016: 45).

## 2. Educación Inclusiva. MOOC

La legislación existente<sup>2</sup> en el ámbito universitario incorpora normas expresas sobre la igualdad de oportunidades, la no discriminación y la accesibilidad universal de los miembros de la comunidad universitaria con discapacidad<sup>3</sup>. Para el logro de este objetivo, *es imprescindible el uso intensivo de las TIC, así como el incremento en los niveles de eficiencia e innovación de los servicios* (Universia, 2016: 5).

En el año 2013, el informe NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition<sup>4</sup>, identificó la repercusión que tendrían los MOOC, en la enseñanza universitaria, en sus diferentes niveles (aprendizaje, investigación y expresión creativa). De esta forma los MOOC, son una opción cada vez más utilizada para el aprendizaje en red por su alta accesibilidad y su gratuidad. Las principales plataformas<sup>5</sup>, cuentan con miles y miles de estudiantes matriculados, que acreditan la utilidad de esta formación (Johnson, L. & al., 2013).

<sup>1</sup> En este sentido están las directrices de la Agenda Digital Europea, que indican que se tiene que trabajar para minimizar “la brecha digital” existente y valorar el coste económico que conlleva la aplicación y utilización de las nuevas tecnologías en estos nuevos entornos.

<sup>2</sup> La Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (BOE 13/04/2007), establece en su disposición adicional (24) que las universidades *deben tener en cuenta que la formación en cualquier actividad profesional debe realizarse desde el respeto y la promoción de los Derechos Humanos y los principios de accesibilidad universal y diseño para todos.*

<sup>3</sup> En la mayoría de los casos se contempla en los Estatutos de la universidad (65,4%) y en los Reglamentos internos (49,1%), también las universidades se guían en esta materia por otro tipo de directrices como pueden ser: Planes de Inclusión, Planes estratégicos de Responsabilidad Social, Códigos Éticos, etc. (Universia, 2016: 56).

<sup>4</sup> Elaborado por New Media Consortium (NMC) y EDUCASE Learning Initiative (ELI).

<sup>5</sup> Entre las plataformas más conocidas se encuentran:

- EdX: [www.edx.org](http://www.edx.org). Fundada gracias a plataformas anteriores de la Universidad de Harvard y el MIT (2012)
- Coursera: [www.coursera.org](http://www.coursera.org), creada por profesores de la Universidad de Stanford (2011).
- Future Learn: [www.futurelearn.com](http://www.futurelearn.com), propiedad de la Open University (UK) en 2012.
- MiriadaX: [miriadax.net](http://miriadax.net). En estos lidera los cursos en lengua castellana, gracias a Telefónica Educación Digital y Universia (2013).
- Kadenze: [www.kadenze.com](http://www.kadenze.com) (2015), especializada en arte y tecnología aplicada a la creatividad.

## Educación Inclusiva: MOOC UCM sobre Discapacidad y Envejecimiento Activo

El derecho a la educación, parte de la consideración de que su acceso esté garantizado para participar en igualdad de condiciones y oportunidades (García, 2005; Verdugo y Campo, 2005; Molina y González, 2006; Sánchez, 2011), favoreciendo una sociedad más equitativa. Actualmente el número de jóvenes con discapacidad que acceden a la universidad está aumentando aunque *no siempre encuentran los apoyos o servicios deseados para superar las dificultades de un sistema diseñado sin pensar en personas con capacidades y limitaciones diferentes* (Alonso y Diez, 2008: 83).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) contemplaba en 2003 cuatro elementos clave para lograr la inclusión (la inclusión como búsqueda interminable de mejores formas de respuesta a la diversidad; identificación y retirada de barreras; participación y éxito escolar de todos los alumnos y énfasis especial en aquellos grupos de alumnos que pueden estar en riesgo de marginación, exclusión o fracaso escolar, por suponer una responsabilidad moral el garantizar que se tomen las medidas necesarias para su presencia, participación y éxito escolar en el sistema educativo de dichos grupos (UNESCO, 2003)). Este organismo se propone en su agenda mundial Educación 2030, lograr garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos<sup>6</sup>.

La enseñanza de las posibilidades que tienen los soportes tecnológicos al servicio del hombre y de la sociedad, puede facilitar por tanto, la consecución de los derechos sociales de las personas y especialmente de aquellos grupos sociales y personas que se encuentren más desvalidas y/o desprotegidas. Las personas mayores en su proceso de envejecimiento activo y las personas con discapacidad, pueden, con un adecuado uso de los avances tecnológicos, satisfacer sus necesidades sociales y aumentar su autonomía.

### 3. MOOC sobre discapacidad y envejecimiento activo de la UCM

En el año 2008, Georges Siemens y Stephen Downes dieron a conocer los cursos masivos en línea (MOOC), al concebirlos como “*ecosistemas de conectivismo*” –pedagogía en la que el conocimiento no es tanto un destino, sino un proceso de actividad continua que se alimenta mediante las relaciones que se establecen y los debates profundos que el MOOC proporciona (Johnson, L. & al., 2013). Los MOOC se sitúan como vía alternativa, a la vez que complemento a la enseñanza universitaria tradicional.

El MOOC sobre “Discapacidad y envejecimiento. Soporte Tecnológico” (UCM), en el que participan varias universidades españolas y extranjeras, así como expertos en discapacidad, envejecimiento y Nuevas Tecnologías (TIC), ha conseguido configurar una red **interuniversitaria** preocupada por la inclusión social de las personas con “discapacidad, la accesibilidad universal y las personas mayores desde la utilización de las NTIC. Los contenidos están relacionados con la construcción de un espacio de intervención tecnológico y psicosocial que van a permitir visualizar

---

- Open to Study: [www.open2study.com](http://www.open2study.com). Impulsada por el consorcio de Open Universities de Australia, fue fundada en 2013.

- Iversity: [www.iversity.org](http://www.iversity.org). Ofrece MOOCs desde octubre de 2012 en Alemania.

<sup>6</sup> Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4. Declaración realizada en la República de Corea en 2015 por la UNESCO, junto a otros organismos como UNICEF, Banco Mundial, UNFPA, PNUD, ONU Mujeres y ACNUR, donde se presenta una nueva visión de la educación para los próximos 15 años.

## Educación Inclusiva: MOOC UCM sobre Discapacidad y Envejecimiento Activo

las potencialidades que tiene el uso de las nuevas tecnologías en el contexto de la discapacidad y/o dependencia para la supresión de barreras de acceso a la formación universitaria<sup>7</sup>. Esta formación esta dirigida hacia estudiantes de un área interdisciplinar cuya interacción va a enriquecerles e incluso favorecer posibles yacimientos de empleo por potenciar competencias transversales, humanas y tecnológicas.

Los temas se organizan a través de 12 módulos que constatan el poder de las TIC en la contribución de una vida más autónoma de las personas y dirigida hacia el aumento de calidad de vida de las P.C.D., facilitando la accesibilidad universal en nuestra sociedad a través de la *formación e-learning*<sup>8</sup>.

Este curso tiene una gran vinculación entre la teoría y la práctica con el fin de facilitar el acceso a una educación universitaria inclusiva. Esta meta se ha logrado a través de videos didácticos sobre aplicaciones que facilitan la accesibilidad universal, así como la accesibilidad a la educación, la movilidad e incluso la inclusión social de las PCD. Se ha considerado la imagen como el mejor transmisor, es decir, una imagen vale más que mil palabras, y por ello el uso de videos que llevan a la demostración de la eficacia de TIC en la vida de las PCD y/o envejecimiento activo para lograr un envejecimiento saludable. Su diseño permitirá una gran difusión de los avances existentes de la mano de investigadores y especialistas en esta materia.

### 3. CONCLUSIONES

El MOOC que nos ocupa, ofrece una formación universitaria de gran utilidad tanto para estudiantes con discapacidad y personas mayores en proceso de envejecimiento activo. Se da difusión de los avances existentes en el uso de las nuevas tecnologías que mejoran la calidad de vida de las personas con necesidades especiales además de implementar con ello la calidad de vida de toda la sociedad. De esta forma se logra el objetivo del conocimiento mutuo entre las disciplinas sociales y técnicas que permiten el desarrollo futuro en ambos contextos a través de proyectos de investigación, innovación y/o emprendimiento social.

La tecnología se convierte en el mejor aliado de la persona con discapacidad y mayores, para lograr su autonomía, según se puede comprobar en este MOOC\_UCM, donde se fomenta la adquisición de competencias transversales que frecuentemente pasan desapercibidas y son esenciales en el ejercicio interdisciplinar actual: trabajo en equipo de carácter interdisciplinar, motivación por la calidad, conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio, conocimiento de la lengua extranjera, trabajo en un contexto internacional, iniciativa y espíritu emprendedor, desarrollo de habilidades de comunicación oral de ideas o el desarrollo de habilidades necesarias para el ejercicio profesional autónomo, etc.

---

<sup>7</sup>Esta modalidad de formación universitaria permite por su gratuidad la eliminación de una barrera socioeconómica importante en una sociedad en crisis haciendo accesible una formación universitaria acreditada por la universidad y en este caso por UCM.

<sup>8</sup> Se tratan fundamentos básicos sobre Política Social, Envejecimiento Activo, Discapacidad, autonomía, derechos humanos, etc., donde las necesidades de las personas con discapacidad y mayores, quedan cubiertas gracias a la utilización de las TIC, tales como el seguimiento del movimiento del ojo (eye tracking), o la captación de algún tipo de señal eléctrica cerebral, para controlar el movimiento del ratón sobre la pantalla, etc.

## Educación Inclusiva: MOOC UCM sobre Discapacidad y Envejecimiento Activo

En este curso transmite a través de sus contenidos las ventajas de las TIC. Se evidencia que gracias a las TIC, es más fácil acceder a la información, la formación, los servicios, los recursos, etc. Las TIC son consideradas la pieza clave que puede contribuir al bienestar social y a mejorar el tratamiento y cuidado de la salud de todas las personas, es decir, permitir un envejecimiento saludable a través de una adecuada alimentación y ejercicio.

Este MOOC realiza una presentación de cómo la informática y de las redes de comunicación han propiciado nuevos productos y servicios para las personas con discapacidad. Por lo que, los contenidos que se presentan son útiles y pueden incentivar la creatividad en el desarrollo de nuevos avances que favorezcan la igualdad de oportunidades. Las TIC están haciendo internacionalmente negociable el trabajo en el sector servicios al permitir la deslocalización del puesto de trabajo, etc., creando una nueva dimensión que no necesita un espacio físico, pero si en internet.

Este curso es de utilidad tanto a estudiosos de la discapacidad, como del envejecimiento activo y expertos en TIC.

## Referencias

Alonso, A. y Díez, E. Universidad y discapacidad: indicadores de buenas prácticas y estándares de actuación para programas y servicios. *SIGLOCERO Revista Española sobre Discapacidad Intelectual*, (2008), Vol. 39 (2), nº. 226, pp. 82-98

Cabero, J. (2007). Las nuevas tecnologías en la Sociedad de la Información. En Cabero, J (coord.). *Nuevas tecnologías Aplicadas a la Educación*. McGraw-Hill: Madrid.

Dailey-Hebert, A. & Dennis, K. S. (2015). *Transformative Perspectives and Processes in Higher Education*. USA: Park University

García, C. Educación y diversidad. Málaga: Aljibe, 23-42 (2005)

Johnson, L. & al. (2013). *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Martínez, R. y López, S. (2010). Buenas prácticas en las universidades españolas: servicios de apoyo universitarios o programas universitarios de ayuda a las personas con discapacidad. En Arnaiz, P., Hurtado, M. D. & Soto, F. J. (Eds.). *25 años de integración escolar en España: tecnología e inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.

Molina, C., y González, J. (2006). *Universidad y Discapacidad, Guía de recursos*. Madrid: Ediciones Cinca; Telefónica; CERMI.

Munuera, M. P. (coord.) (2016). *El impacto de la nuevas tecnologías (TICS) en discapacidad y envejecimiento activo*. Valencia: Tirant lo Blanch.

Sánchez, A. La Universidad de Almería ante la integración educativa y social de los estudiantes con discapacidad. Ideas y actitudes del personal docente e investigador, *Revista de Educación*, 2011, nº 354, pp. 321-322.

UNESCO (2013). *Superar la exclusión mediante planteamientos integrales en la educación. Un desafío & una visión*. Disponible en: <http://www.unesco.org> Acceso: febrero, (2017).

Fundación Universia (2016). *Universidad y Discapacidad. III Estudio sobre el grado de inclusión del sistema sanitario español respecto de la realidad de la discapacidad*. Madrid: Fundación Universia.

Verdugo, M. A., y Campo, M. (2005). *Análisis de servicios y programas universitarios de apoyo a estudiantes con discapacidad en las universidades españolas*. Salamanca: Universidad de Salamanca, Instituto Universitario de Integración en la Comunidad.

# Metodología de bajo coste para la conexión remota mediante navegadores actuales y dispositivos móviles de prácticas reales de laboratorio

J. Bermúdez Ortega, E. Besada Portas, J. A. López Orozco, J. M. de la Cruz  
Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense de Madrid, España

## Resumen

En esta comunicación se presenta una nueva metodología que permite a los alumnos acceder de manera remota, a través de internet, a prácticas de laboratorio sobre dispositivos reales tales como cuadricópteros, motores DC o circuitos electrónicos. El bajo coste asociado al servidor web de prácticas propuesto, la sencillez para crear interfaces de usuario y la versatilidad para conectar con diferentes dispositivos físicos, permite desarrollar fácilmente nuevas prácticas remotas o transformar prácticas presenciales ya existentes en remotas.

## 1. Introducción

En el ámbito universitario, las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TICs) han permitido desarrollar diferentes herramientas educativas, como Campus Virtuales (CVs) y Laboratorios Remotos (LRs). Los primeros, CVs, contribuyen a mejorar el acceso a la información de los alumnos al mismo tiempo que facilitan y aumentan la calidad de la labor docente. Los segundos, LRs, permiten a los alumnos acceder de manera remota, a través de internet, a sistemas físicos reales, mejorando el acceso práctico de los alumnos a los medios materiales disponibles en la Universidad y aumentando la autonomía del alumnado. Por ello, en los últimos años se ha producido un movimiento por parte de universidades de todo el mundo para adaptarse a estas nuevas metodologías de enseñanza. Un claro ejemplo puede verse en el portal UNILabs (Dormido, y otros, 2012), proyecto en el que colaboran diferentes Universidades españolas, entre ellas la Universidad Complutense de Madrid (UCM), y que tiene como objetivo crear una red de LRs dirigidos a carreras de carácter científico-técnico. Así, por ejemplo, en este portal podemos encontrar LRs de Física (Dormido y otros, 2012) y de Automática (Besada Portas, 2014), a los que pueden acceder alumnos de las diferentes Universidades que forman el proyecto. Aunque las ventajas de este tipo de metodologías son obvias respecto a las metodologías tradicionales, como elementos negativos se deben mencionar el coste extra y el esfuerzo inicial asociado a la implementación de los LRs respecto a los laboratorios presenciales. Sin embargo, ambos elementos se pueden reducir significativamente si se utilizan tecnologías de bajo coste y metodologías sistemáticas. Además, al permitir que los alumnos accedan al material práctico a través de Internet a cualquier hora, es posible reducir drásticamente el número de dispositivos necesarios para que un grupo completo de laboratorio realice una misma experiencia.

En la actualidad, es evidente que el uso de las TICs está sufriendo un gran cambio provocado por el impacto de los dispositivos móviles, como smartphones y tablets. Así lo demuestran los últimos estudios del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2016), donde se indica que estos dispositivos están presentes en el 96.7% de los hogares españoles, siendo además la principal vía de acceso a

## Metodología de Bajo Coste para la Conexión Remota Mediante Navegadores Actuales y Dispositivos Móviles de Prácticas Reales de Laboratorio

internet (un 93.3% de internautas declaran haber usado estos dispositivos para conectarse a internet en los últimos 3 meses). Como es obvio, esta evolución en el uso de las TICs también está teniendo repercusión en el ámbito universitario requiriendo, por ejemplo, la adaptación de los CVs y de los LRs a este tipo de dispositivos.

Ante esta situación, el área de Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA) del Departamento de Arquitectura de Computadores y Automática de la UCM ha desarrollado una nueva metodología (Bermúdez-Ortega y otros, 2015) para la implementación de LRs de prácticas de asignaturas de dicha área (p.e. Sistemas Lineales, Control, Procesamiento de Señales), que, por un lado, permite a los alumnos acceder a las prácticas tanto desde dispositivos móviles como desde PCs, y, por otro lado, es completamente de código abierto lo que reduce notablemente los costes de implementación respecto a otras metodologías existentes. Así mismo, esta metodología es adaptable a diferentes tipos de sistema físicos lo que permite transformar rápidamente prácticas presenciales en LRs.

### 2. Arquitectura de los Laboratorios Remotos

La arquitectura básica de los LRs de ISA está compuesta por los cuatro elementos que se muestran de derecha a izquierda en la Figura 1: 1) la planta o sistema físico bajo estudio; 2) el controlador que cierra el lazo de control sobre la planta, leyendo su estado a través de diferentes sensores al mismo tiempo que aplica las señales de control sobre sus actuadores; 3) el servidor que se encarga de dar acceso web a la práctica remota estableciendo una comunicación bidireccional entre la interfaz de usuario y el controlador; y, finalmente, 4) la interfaz gráfica de usuario (GUI – *Graphical User Interface*) que permite a los alumnos interactuar con la planta a través del controlador.

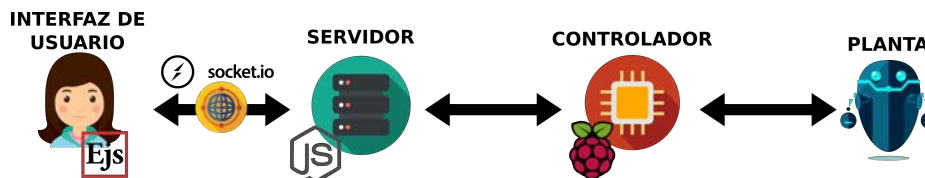


Figura 1: Esquema de la arquitectura de LRs propuesta.

Atendiendo a esta arquitectura básica, si el profesor desea implementar un nuevo laboratorio remoto, será necesario: modificar o cambiar el controlador, crear una nueva GUI o adaptar alguna existente a las especificaciones para esa planta, y disponer de un servidor que conecte la GUI y el controlador. Además es deseable que pueda ser accesible desde dispositivos móviles y reducir costes de implementación. En consecuencia, una arquitectura y metodología ideal sería aquella que fuera adaptable a diferentes tipos de controladores, que tuviera un bajo coste y que facilitara la creación o adaptación de la GUI. Esto es precisamente lo que persigue la metodología presentada en esta comunicación: desarrollar un servidor ligero y de bajo coste que sea compatible con los controladores que normalmente se emplean para la implementación de LRs de ISA y al mismo tiempo busca una estrategia lo más eficaz posible para la adaptación o creación de GUIs.

#### 2.1. La interfaz de usuario

Con el fin de hacer accesible los LRs a través de dispositivos móviles, esta metodología emplea una interfaz web como GUI, de forma que la interfaz sea accesible desde cualquier navegador web, tanto de dispositivos móviles como de PCs. El diseño e implementación de la GUI se lleva a cabo a

## Metodología de Bajo Coste para la Conexión Remota Mediante Navegadores Actuales y Dispositivos Móviles de Prácticas Reales de Laboratorio

través del software de código abierto EJS (Easy Java/JavaScript Simulation) (Esquembre, 2014), que permite crear, de una forma muy eficiente, interfaces interactivas basadas en Java o JavaScript, siendo estas últimas las empleadas en nuestra metodología.

Como ejemplo de interfaz de usuario, en la parte inferior izquierda de la Figura 2 se muestra la GUI de uno de los LRs implementados en ISA. Esta interfaz se divide en tres paneles: 1) *Panel de visualización* (parte superior de la interfaz), donde el usuario puede seguir el comportamiento de la planta mediante gráficas que muestran la evolución temporal de las principales variables y una señal de video de una webcam enfocada a la planta; 2) *Panel de parametrización* (parte media), donde el alumno puede modificar los parámetros del controlador o las señales de referencia aplicadas al sistema; y 3) *Panel de control* (parte inferior de la interfaz), que permite arrancar, parar o pausar el experimento además de actualizar los parámetros seleccionados en el panel de parametrización.

### 2.2. El Servidor

Para la implementación del servidor se ha empleado Node.js, un intérprete JavaScript en tiempo de ejecución del lado del servidor que permite crear servidores ligeros y escalables. Sus principales características son ser un software de código abierto, multiplataforma, basado en eventos, escalable y ampliable mediante módulos. Estas características son ideales para nuestro servidor: su ligereza nos permite ejecutarlo en sistemas empotrados de bajo coste como Raspberry Pi o BeagleBone y reducir los costes de su implementación; su adaptabilidad (mediante el uso de diferentes módulos) permite utilizar diferentes tipos de controladores como aplicaciones C, LabVIEW, PLCs de TwinCAT (Besada-Portas y otros, 2016) o cualquier otro software que soporte el protocolo TCP/IP; su respuesta basada en eventos evita retardos y permite una interacción fluida con la planta; y el uso del módulo WebSocket proporciona una comunicación cliente-servidor full-dúplex, muy eficaz para LRs ya que reduce la transferencia de datos.

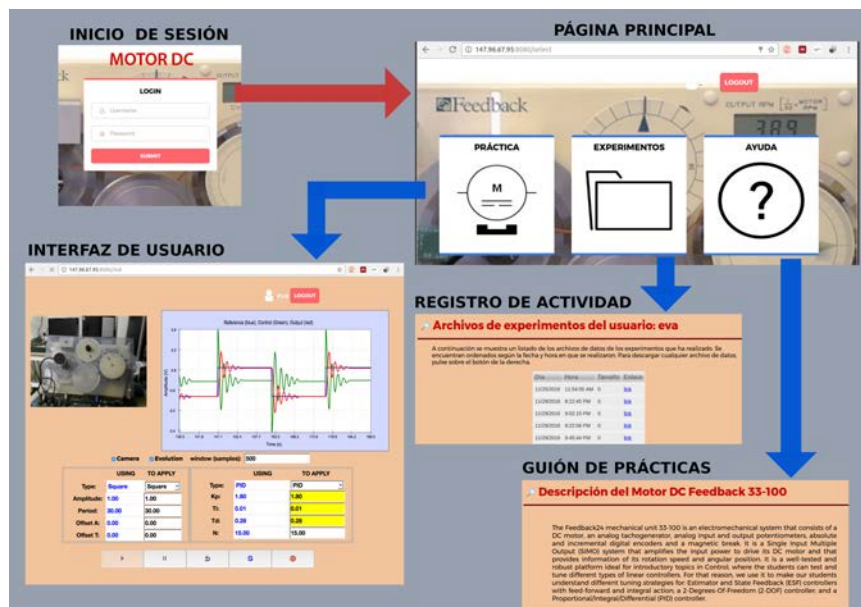


Figura 2: Ejemplo de Laboratorio Remoto implementado en ISA.

En cuanto a la funcionalidad más relevante del servidor cabe destacar los siguientes puntos: 1) proveer de un acceso seguro a la práctica remota, 2) establecer la comunicación entre la GUI y el

## Metodología de Bajo Coste para la Conexión Remota Mediante Navegadores Actuales y Dispositivos Móviles de Prácticas Reales de Laboratorio

controlador, 3) ofrecer al alumno paginas de ayuda para la realización de la práctica (guion de prácticas) y 4) guardar un registro con la actividad del alumno.

Como ejemplo de su funcionamiento, en la Figura 2 se muestran las principales páginas web distribuidas por el servidor de uno de los laboratorios remoto implementados por ISA. En concreto, en la parte superior izquierda de la figura se puede ver la página de acceso del laboratorio donde el alumno debe introducir sus credenciales, pudiendo acceder entonces a la página principal situada en la parte superior derecha de la imagen. En esta ventana el alumno tiene los puntos de acceso a otras tres páginas: 1) la interfaz de usuario descrita en la Sección 2.1., 2) un registro de actividad personalizado donde el alumno puede descargar los datos de los experimentos que ha realizado previamente, y 3) una página con información sobre la práctica.

### 3. Prácticas remotas disponibles en la UCM

Actualmente los LR de ISA que siguen la metodología propuesta en esta comunicación cuentan con las cuatro plantas que se muestran en la Figura 3 y que son utilizadas para realizar las prácticas de varias asignaturas: Sistema Lineales y Control de Sistemas (del Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones); Sistemas Dinámicos y Realimentados (del Grado en Física); y Control No Lineal (Máster en Ingeniería de Sistema y Control). En la Tabla 1 se muestra una breve descripción de cada uno de los LR asociados a cada una de las plantas y se especifican las prácticas realizadas sobre los mismos.

Planta	Asignatura	Estudios	Objetivos
A. Cuatrimotor	Control de Sistemas	Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicación	Sintonizar diferentes controladores lineales (proporcional-integral-derivativo) y no lineales (realimentación por linealización, modos deslizantes).
	Control no Lineal	Master en Ingeniería de Sistemas y de Control	
B. Motor DC con encoder	Control de Sistemas	Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicación	Construir un modelo del motor y sintonizar diferentes controladores (proporcional-integral-derivativo, realimentación del estimador de estados).
	Sistemas Dinámicos y Realimentados	Grado en Física	
C. Motor DC	Sistemas Lineales	Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicación	Construir un modelo del motor y sintonizar un controlador proporcional-integral-derivativo. Analizar las no linealidades del motor.
	Control de Sistemas		
D. Circuito electrónico configurable	Sistemas Lineales	Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicación	Identificar el modelo del sistema aplicando diferentes señales y analizando posteriormente la respuesta temporal y en frecuencia del sistema.
	Control de Sistemas		

Tabla 1: Laboratorios Remotos implementados en ISA.

## Metodología de Bajo Coste para la Conexión Remota Mediante Navegadores Actuales y Dispositivos Móviles de Prácticas Reales de Laboratorio

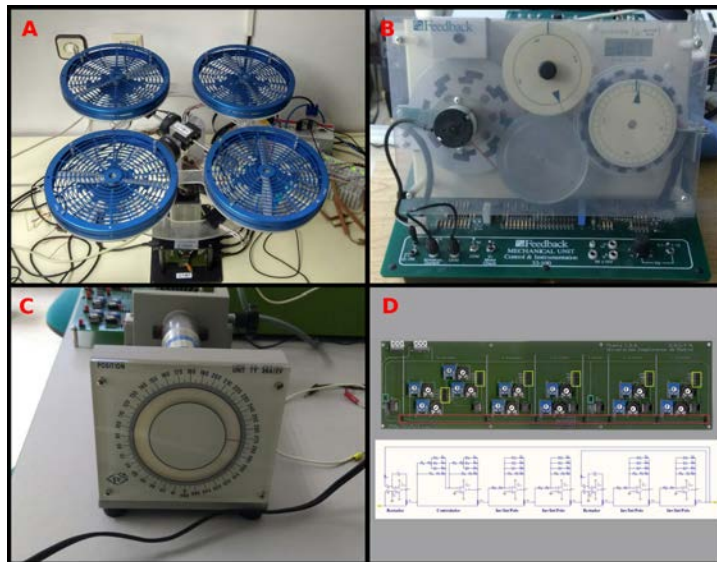


Figura 3: Plantas utilizadas en ISA como sistemas físicos remotos: (A) quadrotor, (B) motor DC con encoder, (C) motor DC, (D) circuito electrónico configurable.

### Conclusiones

Se presenta una metodología para desarrollar un servidor web de prácticas reales ligero y de bajo coste basado en Node.js que es compatible con diferentes controladores (aplicaciones C, Labview, PLCs de TwinCAT) para convertir prácticas de laboratorio en prácticas remotas. Al mismo tiempo, se utiliza una estrategia de creación o adaptación de interfaces gráficas de usuario lo más eficaz posible para la adaptación o creación de interfaces gráficas de usuario. Todo ello se ha logrado utilizando herramientas de código abierto, lo que supone una reducción de costes considerable respecto a otras metodologías.

### Referencias

- Bermúdez-Ortega, J., Besada-Portas, E., López-Orozco, J. A., & de la Cruz, J. (2015). Remote Web-Based Control Laboratory for Mobile Devices Based on EjsS, Raspberry Pi and Node.js. *IFAC-PapersOnLine*, 48(29), 158-163.
- Besada Portas, E. (2014). *EJS-TwinCAT 3.0: Nuevo Laboratorio Remoto Integrado en Moodle para Prácticas de Control de Ingeniería de Sistemas y Automática*. UCM-Madrid: Informe PIMCD .
- Besada-Portas, E., Bermúdez-Ortega, J., de la Torre, L., De la Cruz, J., & López-Orozco, J. (2016). Lightweight Node.js & EjsS-Based Web Server for Remote Control Laboratories. *IFAC-PapersOnLine*, 49(6), 127-132.
- Dormido, S., Sánchez, J., de la Torre, L., Heradio, R., Carreras, C., Sánchez, J., & Yuste, M. (2012). Phycisc Experiment at the UNEDLabs Portal. *International Journal of Online Engineering (iJOE)*, S1(8), 26-27.
- Esquembre, F. (2014). Easy Java Simulation: A Software Tool to Create Scientific Simulation in Java. *Computer Physics Communication*, 2(156), 199-204.
- INE. (2016). *Instituto Nacional de Estadística*. Nota de Prensa del 3 de Octubre de 2016

# #MicroMOOCSEM o como enseñar Microbiología vía twitter

Jéssica Gil-Serna<sup>1</sup>, Ana Martín-González<sup>1</sup> y Victor J. Cid<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Microbiología III, Facultad de CC Biológicas*

<sup>2</sup>*Departamento de Microbiología II, Facultad de Farmacia*

## Resumen

Las redes sociales se presentan como una herramienta muy útil para la divulgación y la difusión del conocimiento científico a un público cada vez más amplio. El objetivo del presente trabajo fue el uso de Twitter como herramienta para la docencia y la divulgación de la Microbiología. Esta red social se caracteriza por el uso mensajes cortos y directos que se distribuyen muy rápidamente entre los usuarios. La iniciativa #microMOOCSEM capitaneada por el catedrático de Microbiología de la Universidad de Navarra, Ignacio López-Goñi, estuvo apoyada por la Sociedad Española de Microbiología (SEM) y encuadrada dentro del grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología. La SEM realizó un llamamiento entre sus socios para encontrar especialistas voluntarios que impartieran las clases en lo que se convirtió en el primer curso online masivo y abierto (MOOC) de Microbiología vía Twitter. El curso era completamente online y gratuito, no era necesaria una inscripción previa para poder seguirlo y no se dieron certificados a los alumnos participantes. Los conocimientos se impartieron desde un punto de vista totalmente divulgativo por lo que cualquier persona con un poco de interés por la ciencia pudo seguir el curso sin problema.

## 1. Planificación del curso

La organización del curso se compuso de 29 clases que abarcaron un amplio espectro de temas relacionados con la microbiología desde los más generales (virus, bacterias, hongos, etc.) pasando por temas de microbiología aplicada (Microbiología industrial, ambiental, alimentaria, etc.) hasta temas muy de actualidad y que generan gran debate como son el VIH, las vacunas o la resistencia a antibióticos. En la tabla 1 se muestra el calendario de clases junto con los temas impartidos y los profesores participantes. Las clases se realizaron los martes, miércoles y jueves a las 22 h (hora peninsular española) y se prolongaron entre abril y junio de 2016. Los 30 profesores estaban adscritos a 25 universidades o centros de investigación, incluyendo los tres profesores que firman esta comunicación de la Universidad Complutense de Madrid de los departamentos de Microbiología II (Facultad de Farmacia) y Microbiología III (Facultad de Biología).

Cada una de las clases estaba compuesta por entre 30 y 50 frases o *tweets* acompañados del hashtag #microMOOCSEM que iban apareciendo uno por minuto en la cuenta de la SEM (@SEM microbiología). Se intentó que cada uno de los *tweets* contuviera información curiosa e interesante explicada de una manera simple y amena. Teniendo en cuenta la limitación a 140 caracteres, la mayor parte de las entradas iba acompañada de una imagen, un vídeo, un esquema explicativo o un enlace web donde se ampliara la información aportada. El profesor correspondiente iba siguiendo la clase y contestando a tiempo real las dudas y preguntas propuestas por los alumnos.

## #MicroMOOCSEM o como enseñar Microbiología vía twitter

TEMA	FECHA	PROFESOR	ORGANIZACIÓN
Historia de la microbiología	05/04	María José Martínez	Universitat de Barcelona
Arqueas y bacterias	06/04	Ignacio López-Goñi	Universidad de Navarra
Virus	07/04	Josefa Antón	Universidad de Alicante
Hongos y levaduras	12/04	Víctor J. Cid	Universidad Complutense de Madrid
Protistas	13/04	Ana Martín González	Universidad Complutense de Madrid
Bacteriófagos	14/04	Mayury Brown-Jaque	Universitat de Barcelona
Genética bacteriana	19/04	Juan M. García-Lobo	Instituto de Biotecnología y Biomedicina de Cantabria
Origen de la vida y evolución microbiana	20/04	Manuel Sánchez-Angulo	Universidad Miguel Hernández
Microbiología del suelo	21/04	Juan Ignacio Vilchez	Instituto del Agua, Universidad de Granada
Microbiología del agua	26/04	Tatiana Robledo	Instituto del Agua, Universidad de Granada
Biorremediación, biodeterioro, biodegradación	27/04	María Seder	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, Francia
Microbiota intestinal	28/04	Silvia Teresa Tapia	Universidad de Málaga
Probióticos y prebióticos	03/05	Alma Hernández de Rojas	Centro Oceanográfico de Gijón
El microbioma humano	04/05	Álex Mira	Centro Superior de Investigación en Salud Pública de Valencia
Microbios y plantas	05/05	JJ Gallego	Sociedad Española de Microbiología
Microbiología de alimentos	10/05	Teresa M <sup>a</sup> López Díaz	Universidad de León
Microbiología en enología	11/05	Sergi Maicas	Universitat de València
Microbiología industrial	12/05	Eduardo Villalobo y Manuel Sánchez-Angulo	Universidad de Sevilla y Universidad Miguel Hernández
Microbiología clínica e infección	17/05	Guillermo Quindós	Universidad del País Vasco
Virulencia y patogenicidad bacteriana	18/05	Sabela Balboa Méndez y Jesús López Romalde	Universidad de Santiago de Compostela
Tuberculosis	19/05	Clara Aguilar	Universidad de Zaragoza
VIH/SIDA	24/05	Anna Tomas	Universitat Autònoma de Barcelona
Malaria	25/05	María Linares Gómez	Hospital Doce de Octubre-CNIO, Madrid
Levaduras patógenas	26/05	Óscar Zaragoza	Centro Nacional de Microbiología, Madrid
Hongos y micotoxinas	31/05	Jéssica Gil-Serna	Universidad Complutense de Madrid
Antibióticos y quimioterapéuticos	01/06	Raquel Ferrer y Ana Camacho	Universidad de Navarra
Resistencia a los antibióticos	02/06	Laura Vinué	Harvard Medical School, EEUU
Vacunas	07/06	Jorge García-Lara	University of Central Lancashire, Reino Unido
Fin de curso	08/06	Ignacio López-Goñi	Universidad de Navarra

Tabla 1. Calendario del curso #MicroMOOCSEM y profesores que impartieron las clases.

## #MicroMOOCSEM o como enseñar Microbiología vía twitter

Además, los últimos *tweets* del día, se correspondían con tres o cuatro preguntas de evaluación para comprobar si los conceptos se habían explicado con suficiente claridad y habían sido entendidos por los seguidores de la clase.

En global, las 29 clases del curso comprendieron 1225 tweets, 702 imágenes, 265 enlaces a páginas web y 136 vídeos relacionados con la microbiología. Todas las clases junto con los recursos docentes utilizados se encuentran disponibles online de manera gratuita para su uso libre por profesores en el campo de la Microbiología (<https://storify.com/SEM microbiologia>).

## 2. Seguimiento del curso

Durante las 10 semanas del curso, se consiguieron 4.420.172 impresiones y más de 175.000 visitas a la cuenta @SEM microbiologia. En la figura 1 se muestra el número de impresiones diarias durante el periodo en el que se desarrolló el curso. Los picos más altos se corresponden con los días en los que se impartían las clases. Se puede comprobar como algunas de las clases alcanzaron las 260.000 impresiones y 3.700 *retweets*, convirtiéndose en algunos casos en los temas más comentados de la red o *trending topic* en España.

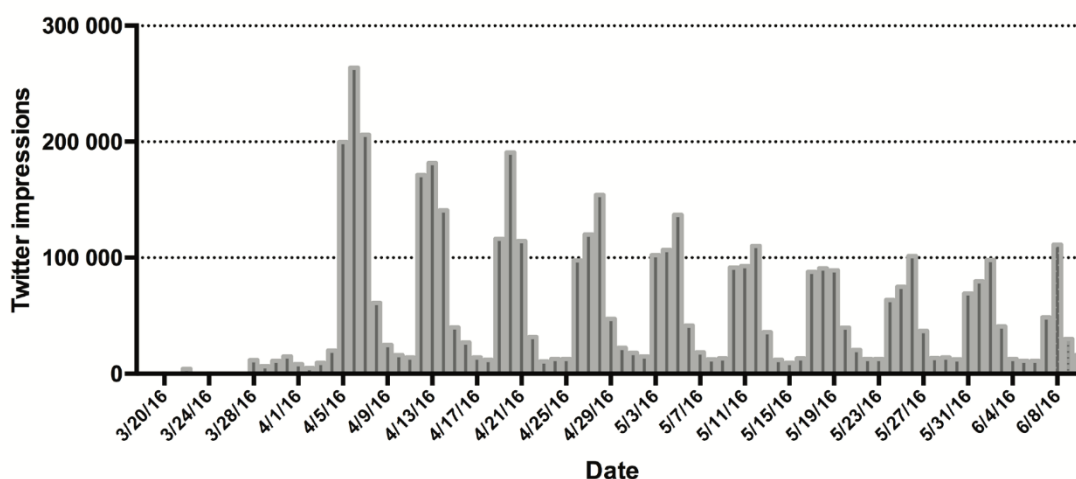


Figura 1. Número de impresiones diarias durante el curso #MicroMOOCSEM.

La mayor parte de los seguidores procedían de España (62%) y un 29% de países latinoamericanos. En cuanto a la ocupación de los alumnos del curso, la mayoría eran estudiantes, seguidos de profesores, profesionales de sectores científicos y periodistas.

Las cuestiones de evaluación fueron contestadas por 309 seguidores de media con más del 50% de alumnos que contestaron bien al total de las 62 cuestiones.

Además, se consiguió un aumento del 330% del número de seguidores de la cuenta @SEM microbiologia durante el tiempo en el que se desarrolló el curso, desde 2176 seguidores antes del inicio hasta 7240 el día de su finalización.

A parte de una gran difusión en las redes sociales (tanto twitter como Facebook), la iniciativa #microMOOCSEM ha aparecido en 28 periódicos o revistas digitales, 14 blogs de ciencia, 10 páginas web de universidades y se ha publicitado en tres radios locales.

### 3. Impresiones de los docentes

Tras la finalización del curso, se realizó una encuesta de satisfacción entre los ponentes del curso. La mayoría de ellos afirmaron que esta experiencia había sido muy útil para mejorar sus habilidades docentes así como haber aumentado sus conocimientos en microbiología tras seguir el resto de clases. Igualmente, valoran la experiencia como buena o muy buena, volverían a participar y recomendarían el curso a sus alumnos y colegas.

Los profesores participantes comentan que les ha ayudado a interactuar con otros colegas microbiólogos que no conocían hasta el momento y a estrechar lazos con otras sociedades científicas principalmente de Latinoamérica.

### Referencias

López-Goñi, I, Martínez-Viñas, MJ, Antón, J, Cid, VJ, Martín-González, A, Brown-Jaque, M., García-Lobo, JM, Sánchez, M, Vilchez, JI, Robledo-Mahón, T, Seder-Colomina, M, Tapia-Paniagua, ST, Hernández de Rojas, A, Mira, A, Gallego-Parrilla, JJ, López Díaz, TM, Maicas, S, Villalobo, E, Quindós, G, Balboa, S, Romalde, JL, Aguilar-Pérez, C, Tomás, A, Linares, M, Zaragoza, O, Gil-Serna, J, Ferrer-Espada, R, Camacho, AI, Vinué, L, García-Lara, J. (2016). Twitter as a Tool for Teaching and Communicating Microbiology: The #microMOOCSEM Initiative. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 17, 492-494.

# Nuevas tendencias en la enseñanza de la filosofía: recursos de realidad virtual y entornos virtuales y la emergencia de las Apps móviles

Josefa Ros Velasco. Departamento de Historia de la Filosofía, Estética y Teoría del conocimiento. Facultad de Filosofía. Universidad Complutense de Madrid

## Resumen

A través de esta comunicación pretendo explorar el alcance de las más novedosas herramientas para la enseñanza del conocimiento filosófico que se encuentran en la actualidad a disposición de los docentes y que toman forma a partir de las conocidas aplicaciones móviles, la creación de entornos virtuales y la interacción lúdica por medio de la realidad virtual. En la actualidad se están intentando llevar a cabo iniciativas para la enseñanza de la filosofía haciendo uso de las funcionales aplicaciones para dispositivos móviles y a través de la implicación del alumnado en intrincados juegos filosóficos que se desarrollan a partir de espacios de realidad virtual. Las mismas, sin embargo, se encuentran en un estado incipiente y sus beneficios para la enseñanza universitaria están todavía por demostrar. En esta breve presentación, desearía dar a conocer en mayor profundidad el objetivo y la puesta en práctica de algunas de estas herramientas para que, en conjunto, podamos abrir el debate acerca de su futuro y seamos capaces de dilucidar si su inserción dentro de los márgenes de actuación del profesorado universitario de nuestra institución puede llegar a ser funcional tanto para docentes como para educandos.

## 1. Herramientas del siglo XXI para la enseñanza de la filosofía

Ha pasado ya algún tiempo desde que los docentes pusieron su confianza en los recursos cinematográficos como herramienta didáctica para tratar de transmitir al alumnado las dificultades intrínsecas a las asignaturas de contenido filosófico. De la misma manera, desde la primera década del nuevo siglo, supieron aprovechar las facilidades de la Web 2.0 para llevar la filosofía hasta los educandos pertenecientes a una generación audiovisual. En este esfuerzo, vimos nacer los espacios diseñados para compartir información, como los blogs o las redes sociales, que posibilitaban de manera incipiente la creación de entornos lúdicos multimedia capaces de estimular la adquisición de los conocimientos filosóficos. Actualmente, no cabe duda de la funcionalidad que estos AVA – Ambientes Virtuales de Aprendizaje– conllevan de cara a la transferencia de contenidos didácticos en cualquier área de conocimiento, incluida la filosófica. Sin embargo, otros recursos se están haciendo eco, no sólo en la Web sino también a través de la promoción de los dispositivos móviles, cuyo rendimiento como herramientas didácticas está todavía por considerarse. Nos referimos a las aplicaciones móviles y a los entornos de realidad virtual y aumentada que están adquiriendo un perfil didáctico revolucionario. La enseñanza de la filosofía, uno de los campos más complejos para la mayoría del alumnado, no se ha mantenido ajena a esta nueva tendencia. Es así que, hoy en día,

## Nuevas tendencias en la enseñanza de la filosofía

podemos ser testigos y partícipes de innumerables aplicaciones móviles y entornos virtuales y de realidad aumentada cuyo destino es servir a los docentes en su labor de acercar la filosofía a los estudiantes de una manera interactiva y, en la mayoría de ocasiones, apelando a su carácter lúdico. En lo que sigue, vamos a dar a conocer brevemente algunos de estos recursos para enseñar filosofía que responden al perfil de ambos fenómenos: el de las aplicaciones móviles y el de la realidad virtual y aumentada. Así las cosas, trataremos, en última instancia, de abrir un espacio de reflexión sobre sus posibles aplicaciones didácticas, especialmente en lo que respecta al marco de las Enseñanzas Superiores Universitarias, y su funcionalidad como herramienta para la enseñanza de la filosofía en nuestra institución, la Universidad Complutense de Madrid.

### **2. Aprender filosofía a través de las Apps móviles**

Las aplicaciones móviles parecen el complemento perfecto del formato de difusión del conocimiento tradicional. En lo que respecta a las disciplinas del área de humanidades, entre las que podemos localizar a la filosofía, su implementación experimenta un crecimiento más tímido que en otras disciplinas. La filosofía comienza hoy a difundirse en las aplicaciones móviles llevando la sabiduría a todos los rincones, ya sea a través de diccionarios filosóficos, juegos mentales, noticieros, recopilaciones de libros, revistas y artículos académicos, o de publicaciones de eventos, entre otras muchas opciones. Estas herramientas pueden tomarse, como advertíamos un poco más arriba, como un complemento de los recursos de más largo recorrido como son los clásicos manuales, las fuentes primarias o el análisis del texto fílmico. Desde mi propia experiencia como docente universitaria, reconozco en estas aplicaciones un recurso muy válido a la hora de despertar el interés de los estudiantes por la materia filosófica –teniendo presente, claro está, que no todos los universitarios que reciben formación filosófica lo hacen después de haberse matriculado voluntariamente en un Grado de Filosofía, sino que muchos de ellos la afrontan como parte de su formación, por ejemplo, histórica, jurídica o sociológica, por citar algunas. No podemos olvidar que estamos tratando con sujetos cuyo trato con la realidad y cuya experiencia de la misma está en gran parte mediada por el uso de dispositivos móviles y para los que, en ocasiones, lo que no pasa por dicho medio carece de interés o directamente no existe. Tomando en cuenta la posición del alumnado con el que he trabajado, algunas de estas aplicaciones facilitan la integración de la filosofía en su vida cotidiana y la comprensión de los contenidos expuestos en el aula gracias al componente lúdico y audiovisual. Pero, más allá de ello, desde el punto de vista académico, algunas de ellas hacen las veces de motores de búsqueda y de centros de recursos desde los cuales los estudiantes pueden tener acceso a fuentes primarias, a artículos científicos, a eventos filosóficos e incluso pueden llegar a conformar un espacio para la acción de filosofar, que trasciende la propia enseñanza de la filosofía. A continuación, me gustaría dejar una muestra de estas Apps móviles con las que he tenido oportunidad de familiarizarme, a modo de ejemplo.

#### 1. Filósopolis

Esta aplicación, creada por el desarrollador de Android Hyuchia Diego, llegó a Google Play Store en el año 2014. Se anuncia como «una manera dinámica y divertida de aprender filosofía» (Diego, 2014) con la que, a través de una guía, Evelyn, el usuario irá introduciéndose en los conceptos y los problemas fundamentales de esta disciplina y cuyo aprendizaje podrá testar posteriormente en un área de juegos. La aplicación cuenta con tres recursos diferentes: la Biblioteca, en la que, con la

## Nuevas tendencias en la enseñanza de la filosofía

ayuda de Evelyn, tomamos conocimiento de los problemas filosóficos; el Museo, en el que accedemos a un recorrido cronológico por los filósofos que han tratado de dar respuesta a dichos problemas a lo largo de la historia; y, finalmente, el Arcade, el área de juegos en el que podemos comprobar qué hemos aprendido. A priori, podría parecer por su planteamiento y, especialmente, por su interfaz (cargada de colorido, animaciones, sonido e imágenes), una aplicación cuyo empleo como herramienta didáctica estaría enfocado a la enseñanza media de la filosofía. Nada más lejos de la realidad; el tratamiento que se hace de los contenidos filosóficos y el nivel de profundización en los mismos la convierte en un recurso perfecto para estudiantes universitarios que, en los primeros cursos de la carrera, entran en contacto con la filosofía por su relación con la disciplina que han decidido cursar. Pensemos, por ejemplo, en asignaturas como Historia del pensamiento I-II que se imparten en el Grado de Historia en la UCM y cuyo contenido es puramente filosófico.

### 2. Philosophy Now, Phi – Philosophy Books, Filosofía Momento

Estas tres aplicaciones son ejemplos que responden a los perfiles de herramientas para la actualización permanente de conocimientos, motores de búsqueda de recursos y espacios para filosofar. La primera de ellas, *Philosophy Now*, desarrollada por Anja Publications en 2016, es una revista científica a través de la que el usuario puede mantenerse actualizado sobre las más recientes noticias filosóficas. Se trata sin duda de un recurso para la enseñanza que, quizá a diferencia del anterior, puede tener cabida dentro de los estudios de Grado en Filosofía. Y ello porque no trata de familiarizar al alumnado con los problemas y los conceptos fundamentales de la historia de la filosofía, sino que plantea y aborda cuestiones contemporáneas y de la más ferviente actualidad que presuponen los conocimientos más básicos. Así las cosas, puede ser útil como recurso para proponer trabajos breves de investigación, de desarrollo de algunas de las noticias, o de relación de las mismas con los contenidos explicados en el aula. *Phi – Philosophy Books* es una herramienta creada por James Ingalls en 2016 en la que los alumnos pueden encontrar fácilmente fuentes primarias con las que trabajar como soporte dentro y fuera del aula. *Filosofía Momento*, quizá una de las más interesantes y de mayor alcance multidisciplinar, nació en 2016 de la mano del escritor y locutor Héctor Baptista. Se trata de una de esas aplicaciones en las que concurre un lugar para filosofar y conocer las inquietudes filosóficas de nuestro tiempo. Como recurso docente, encuentro en esta herramienta un potencial inestimable para proponer al alumnado, de Grado en Filosofía o cualquier otra carrera universitaria, una fuente de inspiración capaz de fomentar la germinación de sus propias capacidades reflexivas.

### 3. Filosofía en entornos virtuales y realidad virtual

Si el lector esperaba encontrar en este punto el salto de la enseñanza de la filosofía a través de docentes físicos y manuales impresos al aprendizaje a través de unas gafas de realidad virtual, lamento decepcionarlo. El coste de producción de una tecnología tal que permita al alumnado entrar en un mundo de conocimientos en 3D o que facilite la fusión del docente físico con la recreación de contenidos virtuales (realidad aumentada), es demasiado alto hoy por hoy y, aunque es del todo factible, no resulta rentable –amén de que todavía somos grandes inexpertos en los consecuentes de dichas tecnologías. Mientras que las aplicaciones de la realidad virtual inmersiva a la enseñanza se encuentran en un estado menos que incipiente, sí podemos hablar de otro tipo de realidad virtual que se ha convertido en una herramienta didáctica de cierto valor: la no inmersiva. Con un

## Nuevas tendencias en la enseñanza de la filosofía

contenido altamente lúdico, la VR no inmersiva, aplicada a la enseñanza, permite a los usuarios –en este caso los educandos– interactuar con diferentes espacios que no existen en la realidad sin la necesidad de dispositivos adicionales. Los estudiantes pueden recorrer determinados mundos en los que interactuar con otros usuarios. Aunque esta tecnología todavía no se ha hecho eco completamente entre los docentes (Núñez 2016), algunos ya nos atrevemos a explorar las posibilidades que trae consigo la VR no inmersiva gracias a ese carácter lúdico que mencionábamos. Sin duda, si a la interacción se le suma una interfaz divertida, que recrea una ciudad inexistente, en la que los alumnos pasan el tiempo explorando y aprendiendo a un mismo tiempo, la tarea de captar la atención de los estudiantes se torna sumamente más sencilla. Desde hace algún tiempo los docentes contamos con dos recursos de realidad virtual no inmersiva para la enseñanza de la filosofía. Se trata de las Webs *FilóPolis* y *Escuela de Atenas Contemporánea*.

### 1. FilóPolis

Fue creada en 1996 por el profesor de filosofía Llorenç Vallmajó Riera y adquirió su estado actual en el año 2000 –aunque se encuentra en permanente actualización. Al acceder a la página Web, topamos con el mapa de una ciudad por la que podemos movernos interactuando con los contenidos y con otros usuarios. La misma cuenta con distintos espacios navegables que obedecen a propósitos muy dispares, siempre encaminados a la enseñanza del saber filosófico. Como docentes, nos puede interesar que los alumnos pasen tiempo conociendo el Paseo de los temas, la Academia de pensadores, los Barrios nuevo y antiguo de los filósofos, el Taller de conceptos o el Palacio de las ciencias, por mencionar algunos sin ánimo de ser exhaustivos. En los mismos no sólo pueden encontrar información complementaria a la que el docente proporciona en el aula, sino que se relacionarán con la misma a través de juegos interactivos. Pero, dando un paso más, el punto en el que esta herramienta adquiere mayores niveles de aplicabilidad a la enseñanza estriba en que algunos lugares de la ciudad permiten a los usuarios mantener debates y establecer una competición a partir de los resultados obtenidos en los juegos y otras pruebas. Son así, probablemente, el Ágora de debates y el Estadio de competiciones, dos de los espacios que permiten a los docentes evaluar el proceso de aprendizaje real de los alumnos a través de su paso por este entorno de realidad virtual (Figura 2).

### 2. Escuela de Atenas Contemporánea

El mismo Vallmajó Riera creó también esta segunda Web, que complementa a la anterior y sigue una línea muy parecida. Se trata de un recurso interactivo inspirado en el fresco de La Escuela de Atenas de Rafael y aplicado a pensadores del mundo contemporáneo. Esta herramienta didáctica también recrea una ciudad virtual y permite un cierto grado de interacción por parte de los usuarios, pero su mecánica es distinta. Los alumnos a los que se les proponga usar este recurso podrán moverse por el espacio que conforma la ciudad, y entrar en los muchos lugares que ofrece. Todos ellos ofrecen algo parecido: una especie de acertijo inspirado en algún problema filosófico que ha de resolverse. Sólo tras dar con la clave, aparece entonces una explicación más detallada sobre la génesis y el contexto de dicho planteamiento. En este caso, el uso que los alumnos puedan hacer del recurso escapa al control del docente, a diferencia de lo que sucede en *FilóPolis*, quien no tiene acceso en tiempo real a lo que los educandos están construyendo en torno al espacio virtual (Figura 3).

Ambos recursos están pensados por el autor para la Enseñanza Secundaria Obligatoria y el Bachiller; pero bien podrían emplearse como herramienta didáctica en algunos de los casos que citábamos a propósito de las Apps: los de los estudiantes universitarios que estudian filosofía como parte de su formación en otras disciplinas.

## Conclusiones

En lo que a la autora de esta comunicación respecta, he de admitir que he explorado más el alcance de las Apps que el de los entornos de realidad virtual como elementos para la enseñanza de la filosofía y sólo en el contexto al que me refería unas líneas antes. Al hilo de mi experiencia, me gustaría abrir el debate sobre el futuro que le deparan a estos intentos de aunar las nuevas tecnologías con las Enseñanzas Superiores Universitarias, planteando uno de los problemas con los que me enfrente: la sensación por parte del alumnado de un cierto grado de intromisión por parte del ámbito educativo en un espacio que ellos relacionan con el ámbito personal y privado. Desde dicha experiencia, quiero reiterar una vez más, sin embargo, que no nos encontramos sino en el momento de averiguar si estamos a favor o en contra de la aplicación de recursos como las Apps o los entornos virtuales a la enseñanza. En definitiva, y aunque sólo hemos dado algunas pinceladas sobre este fenómeno contemporáneo que aúna tecnología y didáctica de la filosofía, como docentes, podemos apreciar al menos la necesidad de concienciarnos de la emergencia y el potencial de tales recursos y de familiarizarnos con las posibles aplicaciones que traen consigo las Apps de cara a la enseñanza y, de esta manera, abrir las puertas al trabajo de campo que nos permita conocer de primera mano su alcance y su funcionalidad en la tarea que nos compete.

## Referencias

- Anja Publications (2016). *Philosophy Now*. Aplicación de dispositivo móvil.
- Baptista, Héctor (2016). *Filosofía Momento*. Aplicación de dispositivo móvil.
- Diego, Hyuchia (2014). *Filosópolis*. Aplicación de dispositivo móvil.
- Ingalls, James (2016). *Phi – Philosophy Books*. Aplicación de dispositivo móvil.
- Núñez, Pablo (28/04/2016). “Realidad Virtual: así transformará el sistema educativo”. *El Mundo* (On-line). Última consulta: 24/02/2017.  
<<http://www.elmundo.es/andalucia/2016/04/28/57223250ca47418b128b4651.html>>
- Vallmajó Riera, Llorenç (1996, 2000). *FilóPolis*. Página Web. Última consulta: 26/02/2017.  
<<http://www.xtec.cat/~lvallmaj/index2.htm>>
- Vallmajó Riera, Llorenç (Sin fecha). *Escuela de Atenas Contemporánea*. Página Web. Última consulta: 27/02/2017.  
<<http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material046/AtenasCon/taller/atconte2.htm>>

# Plataformas libres de acceso remoto para la gestión de cursos en el área de ciencias

E. Cabrera-Granado<sup>1</sup> y E. Díaz<sup>2</sup>

Depto. de Óptica<sup>1</sup> y Depto. de Física de Materiales<sup>2</sup>, UCM, Madrid España

## Resumen

Se analiza la implementación de dos plataformas online (JupyterHub y SageMathCloud) para la gestión de cursos de ámbito científico, mostrando cómo una metodología docente que haga uso de estos recursos puede simplificar el marco de trabajo en este tipo de cursos. Ambas plataformas se basan completamente en software libre y gratuito. Se mostrará el resultado de su aplicación en diversos cursos impartidos en la UCM así como la opinión tanto de estudiantes y profesores sobre su uso.

## 1. Motivación

La importancia en los últimos años de herramientas informáticas como apoyo o base para estructurar cursos de ámbito científico no ha parado de crecer. Uno de los objetivos que puede ayudar a conseguir es proporcionar una mayor autonomía a los estudiantes para dirigir y asentar su aprendizaje. Metodologías docentes como la denominada *aula invertida* o cursos masivos online (MOOCs) pueden ser ejemplos donde el uso de herramientas informáticas resulta vital para proporcionar flexibilidad y adaptación a distintos ritmos de estudio. En este contexto, en los cursos de ámbito científico la dependencia es aún mayor al requerir de explicaciones basadas en simulaciones, cálculos que necesariamente han de ser llevados a cabo por métodos numéricos o complejas representaciones de datos. Este uso casi ubicuo de programas de cálculo en cursos universitarios en el área de ciencias conlleva nuevos problemas a resolver, normalmente, por el profesor. Problemas de instalación en los equipos personales de los estudiantes, utilización de diversos formatos y de programas incompatibles con ellos, dificultad para incluir elementos dinámicos en archivos tipo pdf o presentaciones, son algunos obstáculos que el profesor debe superar para proporcionar una docencia de calidad a sus estudiantes.

Esta situación lleva a plantearse la posibilidad de disponer de entornos computacionales de aprendizaje útiles en cursos científicos y que supere, si no todos, algunos de los problemas planteados. Este entorno óptimo debería ser de fácil acceso para los estudiantes, preferiblemente sin necesidad de instalación local y que permita al profesor adecuar las características del software utilizado a sus necesidades docentes. También debería poder usar documentos o formatos que potencien su uso y edición colaborativa, flexibles en el contenido combinando texto, código, imágenes, vídeos, etc. Por otro lado, preferentemente, debería basarse en software libre. El conjunto de estas condiciones, especialmente la ejecución de código dentro del entorno de aprendizaje,

Plataformas libres de acceso remoto para la gestión de cursos en el área de ciencias excluye herramientas de campus virtual como Moodle.

En el presente trabajo analizamos dos recursos online de software libre, JupyterHub y SageMathCloud (Cabrera-Granado, 2015), que cumplen estas condiciones proporcionando espacios de trabajo de acceso remoto a través del navegador.

## 2. Proyecto Jupyter. Notebooks.

El proyecto de código abierto Jupyter (Kluiver T., et al., 2016) pretende generar una plataforma computacional que permita utilizar diferentes lenguajes (su nombre proviene de unir los 3 lenguajes quizás más populares en cálculo científico: Julia, Python y R). El pilar en el que se sustenta es la interfaz web Jupyter Notebook, que aglutina la ejecución de código, inclusión de texto junto a ecuaciones en LaTeX (vía MathJax), video, y todo lo que se pueda visualizar con un navegador. Su funcionalidad, por otro lado, puede ser extendida gracias a herramientas como *nbconvert*, encargada de gestionar la conversión a formatos como LaTeX, PDF o presentaciones, o *ipywidgets* que proporciona widgets interactivos dentro del documento. Su desarrollo ha sido patrocinado por compañías como Microsoft o Google así como impulsado por el proyecto de infraestructura europea Horizonte 2020 denominado OpenDreamKit.

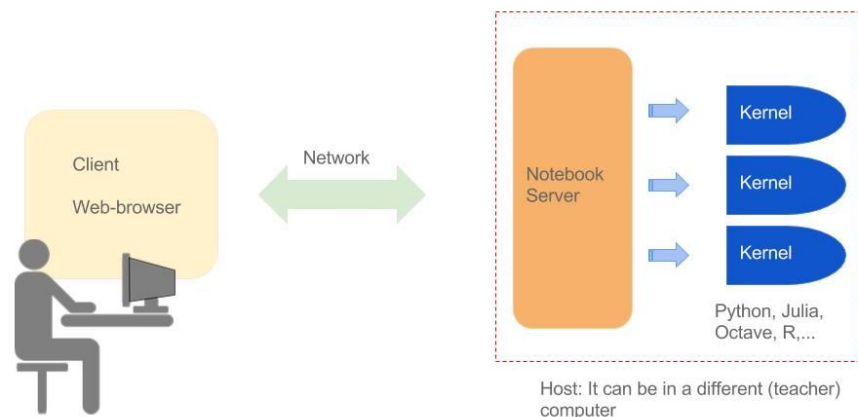


Figura 1. Esquema de la arquitectura de un servidor de Jupyter Notebooks

Su uso en entornos docentes ha crecido en popularidad debido a su gran flexibilidad, fácil acceso a través del navegador y las posibilidades añadidas de separar el propio documento del núcleo de cálculo en el lenguaje escogido. Esta arquitectura permite abandonar la instalación local. El profesor puede hacer uso de un servidor externo (o su propio ordenador) para proporcionar a los estudiantes lecciones, presentaciones, o tareas interactivas.

Mientras Jupyter Notebook proporciona una interfaz flexible y un formato de documentos rico en contenidos, una plataforma de aprendizaje en el ámbito universitario requiere proporcionar entornos de trabajo individuales a cada estudiante donde poder consultar las lecciones distribuidas por el profesor así como trabajar en las tareas asignadas. A continuación se presentan dos opciones distintas y se analizan sus ventajas e inconvenientes.

### 3. Proyecto Jupyter. Notebooks.

JupyterHub es la parte del ecosistema Jupyter que permite ejecutar un servidor multiusuario en un ordenador o máquina virtual online (Project Jupyter Team, 2016). Gracias a esta herramienta, el profesor puede generar una cuenta distinta para cada estudiante, el cual disfrutará de un espacio independiente online para poder trabajar con los documentos del curso. Las características más importantes de esta herramienta se podrían resumir en:

- El profesor puede configurar el funcionamiento del servidor hasta el más mínimo detalle, desde el espacio y recursos disponibles por cada estudiante, hasta el software del que pueden hacer uso.
- La identificación del estudiante puede ser llevada a cabo localmente por el propio servidor, o recurriendo a un servicio externo como GitHub o Google. Concretamente, esta característica permite utilizar directamente el servicio de identificación de la Universidad Complutense.
- Los estudiantes disponen, no únicamente de un espacio para visualizar y trabajar con Jupyter Notebooks, sino también un editor de texto y una terminal completa en el navegador.

JupyterHub proporciona, gracias a estas características, un espacio multiusuario eficaz para satisfacer las necesidades de grupos de investigación o de trabajo, pero por si mismo, carece de herramientas para gestionar cursos docentes. Sin embargo, esta funcionalidad puede ser fácilmente añadida gracias a la extensión NbGrader, la cual permite gestionar todas las tareas propias de un curso: generar y distribuir ejercicios, herramientas de autocorrección para ejercicios complejos mediante tests en Python, envío de ejercicios por parte de los estudiantes así como retroalimentación (Hamrick, 2016). Estas distintas tareas se realizan por medio de herramientas visuales sin necesidad de programar.

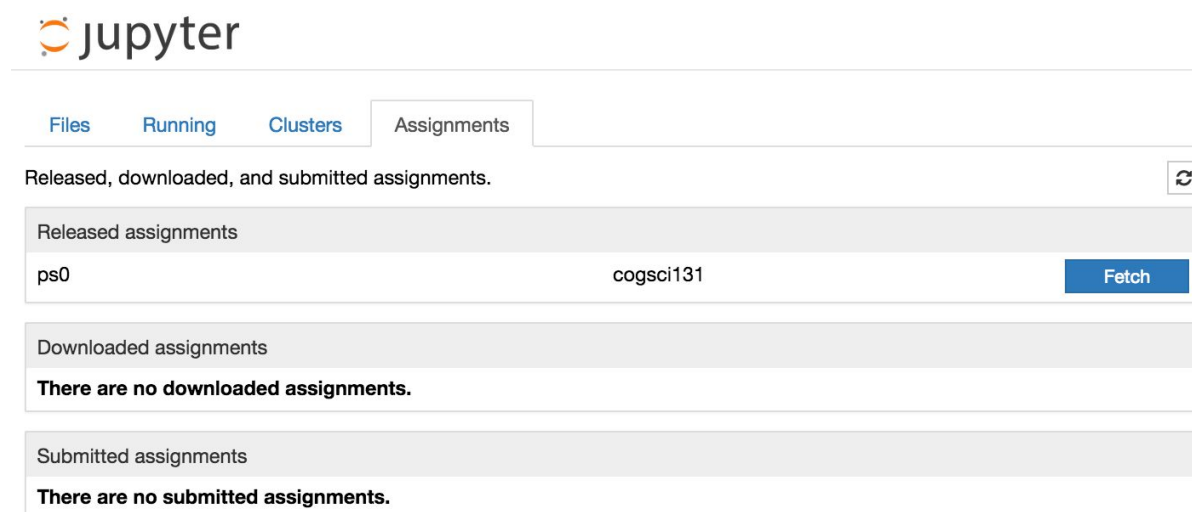


Figura 2. Lista de tareas (NbGrader) en el espacio del estudiante dentro de JupyterHub

Aunque la presencia de una terminal vía navegador puede ofrecer grandes posibilidades especialmente en cursos avanzados de programación, puede ser una brecha en la seguridad del servidor (el cual en ocasiones, puede ser el ordenador del profesor). Para evitar estos problemas, es

## Plataformas libres de acceso remoto para la gestión de cursos en el área de ciencias

normalmente necesario ejecutar JupyterHub bien en una máquina virtual, o bien por medio de una imagen *docker*. Docker es una herramienta de aislamiento y empaquetamiento de aplicaciones que permite utilizar los recursos del sistema operativo subyacente. Esta característica ayuda a producir aplicaciones mucho menos demandantes de recursos que una máquina virtual. Los desarrolladores de Jupyter proporcionan diferentes imágenes docker listas para ser ejecutadas sin, prácticamente, configuración inicial.

### 4. SageMathCloud

Quizás la mayor virtud de JupyterHub, es decir, su gran flexibilidad al poder configurar todo su funcionamiento, puede ser en algunos casos el mayor obstáculo para poner en marcha un entorno computacional destinado a cursos científicos. SageMathCloud (SageMath Inc. 2016), sin embargo, proporciona de manera inmediata una plataforma online científica con herramientas de gestión de cursos. Siendo también software libre, es proporcionado por la compañía SageMath Inc. ofreciendo tanto cuentas gratuitas como de pago. Aunque las primeras poseen la misma funcionalidad, las cuentas de pago hacen uso de servidores menos congestionados. También ofrecen paquetes especiales para cursos docentes, siendo los precios de estos más ajustados para un gran número de estudiantes.

La organización en este caso se basa en la generación de distintos proyectos, siendo cada proyecto una máquina virtual Linux independiente. Cada proyecto puede ser compartido por distintos usuarios, lo que aporta un plus a su utilidad docente al favorecer el trabajo colaborativo. Una vez abierto un proyecto, el usuario (sea estudiante o no) dispone de una gran cantidad de herramientas de software abierto: Jupyter Notebooks (con sincronización a tiempo real entre múltiples editores, al estilo Google Docs), Sage (un sistema de álgebra computacional capaz de competir con Mathematica en múltiples escenarios), editor de texto y de LaTeX, compiladores para diferentes lenguajes de programación, etc. En cuanto a su uso docente, SageMathCloud dispone de un completo gestor de cursos, en donde el profesor, al generar el curso, puede enviar lecciones o tareas, calificarlas y devolver la retroalimentación a los alumnos utilizando la interfaz gráfica de la plataforma. Como diferencia principal frente a JupyterHub, no dispone actualmente de una herramienta de autocorrección integrada en la interfaz (a diferencia de NbGrader).

Por último, hay que señalar que SageMath Inc. ofrece adicionalmente la plataforma SageMathCloud completa para descargar y ejecutarse en cualquier ordenador de manera segura en forma de una imagen docker, lo que permite una instalación local cuando esta sea necesaria (por ejemplo debido a necesidades de almacenamiento u otros recursos computacionales).

### 5. Aplicación en cursos universitarios

Las dos plataformas revisadas anteriormente son utilizadas por la comunidad educativa internacional para proporcionar entornos computacionales de acceso remoto en diversos cursos científicos. También en la Universidad Complutense de Madrid varios cursos se han servido de

## Plataformas libres de acceso remoto para la gestión de cursos en el área de ciencias

estas herramientas. En ellos, el objetivo ha sido facilitar el acceso a documentos interactivos con simulaciones numéricas bien como apoyo para el aprendizaje de conceptos tratados en clase, o bien el trabajo directo con el código para aprender el uso de herramientas de cálculo numérico (Python, Octave, R, etc).

En lo referente a JupyterHub el ejemplo estándar es el realizado en la Universidad de Berkeley por Jessica B. Hamrick (Hamrick, 2015). En la Universidad Complutense de Madrid, ha sido utilizado por uno de los autores en el curso 2015/2016 de Diseño Óptico y Optométrico perteneciente al Grado de Óptica y Optometría. En dicho curso, el ordenador del profesor se sirvió como servidor al cual se conectaban simultáneamente 25 estudiantes que se identificaban mediante su cuenta de la UCM (siendo esta identificación externa al servidor del profesor, por lo que las contraseñas de los estudiantes nunca fueron accesibles para el docente).

El uso de SageMathCloud como plataforma online docente se publicita en la propia página web del servicio (SageMath Inc. 2017). En dicha página puede observarse multitud de cursos internacionales, la mayor parte dedicados a la enseñanza de Matemáticas o lenguajes de programación. Cabe resaltar que los cursos impartidos por los autores y otros compañeros de asignaturas en materias como Óptica Física, Óptica Biomédica o Diseño Óptico y Optométrico (todas ellas del Grado de Óptica y Optometría) en los últimos años, o más recientemente en la asignatura Material Physics del Master European Master in Nuclear Fusion Science and Engineering Physics, abren la aplicación de esta plataforma a otras áreas científicas más allá de las Matemáticas.

## Referencias

Cabrera-Granado E., Díaz E., Calderón O.G., Maestre D. y Domínguez-Adame F. (2015). Entornos de aprendizaje online para el cálculo computacional en ciencias. ISBN: 978-84-608-2907-2

Hamrick J. B. (2015). Deploying JupyterHub for Education. Obtenido de: <https://developer.rackspace.com/blog/deploying-jupyterhub-for-education/>

Hamrick J. B. (2016). Creating and Grading IPython/Jupyter Notebook Assignments with NbGrader. Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education 242-242. doi: 10.1145/2839509.2850507

Kluiver T., et al. (2016). Jupyter Notebooks - a publishing format for reproducible computational workflows. Positioning and Power in Academic Publishing: Players, Agents and Agendas 87-90. doi: 10.3233/978-1-61499-649-1-87.

Project Jupyter Team (2016). JupyterHub Documentation. Obtenido de: <https://jupyterhub.readthedocs.io/en/latest/>

SageMath, Inc. (2016). SageMathCloud Online Computational Mathematics. Obtenido de: <https://cloud.sagemath.com/>

SageMath, Inc. (2017). SageMathCloud in Teaching. Obtenido de: <https://github.com/sagemathinc/smc/wiki/Teaching>

# ¿Son eficaces las aplicaciones móviles interactivas en el aula? Un estudio orientado hacia el aprendizaje y satisfacción del alumnado universitario

Teresa Pintado Blanco. Dpto. de Comercialización e Investigación de Mercados. Facultad de CC. Económicas y Empresariales (UCM)

Joaquín Sánchez Herrera. Dpto. de Comercialización e Investigación de Mercados. Facultad de CC. de la Información (UCM)

Nuria Villagra García. Dpto. de Comunicación Audiovisual y Publicidad I. Facultad de CC. de la Información (UCM)

Abel Monfort de Bedoya. Centro Universitario Villanueva (Centro adscrito a la Universidad Complutense de Madrid)

## Resumen

En la actualidad, los alumnos universitarios utilizan una gran variedad de dispositivos móviles, que a veces actúan como elemento de distracción en el aula. En el estudio que nos ocupa se plantea la posibilidad de que podría ser de mayor utilidad potenciarlos para involucrar al alumno en su propio aprendizaje, dada la existencia de diversas aplicaciones (apps) ya lanzadas al mercado con este fin. En el estudio se analiza cómo influyen en el aprendizaje del alumno, así como en su grado de satisfacción con la docencia impartida.

## 1. Planteamiento y objetivos

En las aulas actuales el uso de ordenadores, tablets y teléfonos móviles es muy habitual, aunque para impartir las clases se tiende a prohibir su uso. En el estudio que nos ocupa, se plantea la utilización de aplicaciones móviles interactivas (apps) que sirven como apoyo para la docencia, con el objetivo general de estudiar su utilización en las aulas, y así comprobar el aprendizaje del alumno y su grado de satisfacción con las asignaturas impartidas.

Este objetivo general, conlleva, además, la fijación de otros sub-objetivos relevantes: análisis de la interactividad alumno-profesor en clase, utilizando como herramienta estos dispositivos; percepciones y expectativas del aprendizaje de los alumnos; motivaciones asociadas que puedan potenciar un mayor aprendizaje en la asignatura; efecto provocado por la evaluación del grupo y/o alumno en tiempo real; análisis sobre la satisfacción del alumnado.

## 2. Metodología

## ¿Son eficaces las aplicaciones móviles interactivas en el aula? Un estudio orientado hacia el aprendizaje y satisfacción del alumno universitario

La metodología utilizada para el estudio se basa en una encuesta online, que se ha realizado al alumno a través de la aplicación móvil Socrative, como complemento a las preguntas de clase. Esta aplicación, por tanto, es la que se ha utilizado como herramienta a lo largo de todo el estudio: a lo largo del curso, la clase se ha impartido con normalidad y cada cierto tiempo se ha utilizado Socrative para plantear algunas preguntas sobre la asignatura, contestándose en tiempo real.

Más adelante, cuando los alumnos ya estaban familiarizados con su uso, se ha procedido a realizar las preguntas del estudio que nos ocupa. Para este proceso, los alumnos podían conectarse a la aplicación vía Internet, a través del ordenador portátil, tableta o teléfono móvil, aunque de forma mayoritaria lo han hecho a través de esta última forma. Para todas las variables se utilizaron escalas Likert de cinco puntos (1-5).

### 3. Resultados del estudio

Para el análisis de datos se recogieron 201 encuestas de alumnos de diferentes Grados (Grado en Comercio, y Grado en Publicidad y Relaciones Públicas), y de distintas Facultades (Facultad de CC. de la Información, y Facultad de Comercio de la Universidad Complutense de Madrid), de las que fueron válidas 180 en total. Algunas de estas encuestas (15%), pertenecían también al Grado en Publicidad y Relaciones Públicas, pero del Centro Universitario Villanueva (adscrito a UCM).

Las variables fueron agrupadas en torno a tres grandes áreas: (i) aprendizaje: concentración, implicación, conocimientos del alumno; (ii) actitud hacia la tecnología, y (iii) funcionalidad que puede tener la aplicación de las tecnologías móviles al ámbito educativo: debates en clase, evaluación de conocimientos, percepción de la calidad de la enseñanza. Asimismo, también se han comprobado las diferencias existentes según el género.

El aprendizaje recogía las variables relacionadas con la concentración, la implicación del alumno, los conocimientos, y la motivación, tal y como se han recogido en estudios similares sobre los mecanismos del aprendizaje (Gardner, 1985). La actitud hacia la tecnología se recogía a partir de variables relacionadas con la utilidad percibida, la afición, el control percibido sobre el uso de la tecnología, y el comportamiento (Park, 2009; Selwyn, 1997; Willis, 2008). Por último, nos pareció interesante estudiar algunas de las funcionalidades básicas que puede tener la aplicación de las tecnologías móviles al ámbito educativo, en cuanto a: la generación de debates en clase, la evaluación de conocimientos sobre la materia, la evaluación de casos prácticos, y la percepción de la calidad de la enseñanza.

Con respecto al aprendizaje, los resultados evidencian que la utilización de aplicaciones móviles en el aula incentiva el interés de la materia y la atención, e introduce un elemento de innovación muy bien valorado, como se puede observar en la Tabla 1.

## ¿Son eficaces las aplicaciones móviles interactivas en el aula? Un estudio orientado hacia el aprendizaje y satisfacción del alumno universitario

Ítem	Media	S.D.	Bajo (%)	Neutro (%)	Alto (%)
El uso de la aplicación hace la clase más entretenida	4.47	0.71	1.69	7.30	91.01
El uso de esta aplicación es útil, aunque las respuestas no se tengan en cuenta en la nota	4.06	0.77	2.26	16.38	81.36
Mientras uso la aplicación el tiempo se me pasa antes	4.22	0.91	3.33	17.22	79.44
En esta asignatura prefiero el uso de estas aplicaciones a las clases tradicionales	4.14	0.96	7.34	14.12	78.53
La aplicación hace que esté más atento a la clase	4.03	0.81	3.33	18.33	78.33
Utilizar la aplicación hace que aprenda más fácilmente los contenidos de la materia	3.86	0.77	4.00	23.43	72.57
El uso de esta aplicación aumenta mi interés por la materia	3.84	0.85	5.06	25.28	69.66
Generalmente estoy más concentrado cuando se utiliza la aplicación en clase	3.83	0.88	5.06	28.09	66.85
El uso de esta aplicación permite profundizar más en la materia	3.82	0.77	1.69	32.77	65.54
El uso de la aplicación incrementa mi conocimiento sobre la materia	3.64	0.85	8.47	33.33	58.19
El uso de la aplicación hace que, personalmente, quiera profundizar más sobre la materia	3.65	0.85	5.71	38.86	55.43
Mi asistencia a cualquier asignatura aumentaría, si se usaran este tipo de aplicaciones	3.56	0.99	11.11	39.18	49.71
Usar esta aplicación de forma regular, aumentaría mi calificación final en la asignatura	3.39	0.87	11.56	46.82	41.62
Cuando uso la aplicación, me olvido de todo lo demás	2.87	0.91	29.71	55.43	14.86
La aplicación es, sobre todo, un elemento de distracción	2.27	0.98	63.33	25.56	11.11

Tabla 1. Las aplicaciones móviles y el aprendizaje

La actitud hacia la tecnología es muy positiva, y es importante estudiarla porque podría producirse un rechazo a este tipo de innovaciones en el aula, no por el método en sí mismo, sino porque el control tecnológico podría ser mayor o menor en función del alumno. Por ello, en el análisis de datos se han incluido los resultados relativos a la actitud hacia la tecnología de los estudiantes, siguiendo los planteamientos previos en la literatura (Fu, Su, & Yu, 2009; Park, 2009; Willis, 2008). Como se puede observar en el Gráfico 1, la tecnología está perfectamente integrada en las actividades diarias de los estudiantes, y las herramientas pedagógicas basadas en ella, no supondrían ningún tipo de barrera.

Finalmente, con respecto a los aspectos funcionales, las opiniones de los estudiantes fueron muy positivas hacia las distintas aplicaciones de la metodología expuesta. Tanto la evaluación de casos prácticos (81,3%), como la generación de debates en el aula (80,9%), o la evaluación de los conocimientos de la materia (79,5%), obtuvieron medias muy altas, con desviaciones típicas relativamente pequeñas. En cuanto al ítem “este tipo de aplicaciones aumentan la calidad de la enseñanza”, el más generalista de la escala, ofrece una media de casi 4 puntos, y un porcentaje en el extremo alto de casi el 80%. De forma generalizada, no aparecen diferencias significativas en función del género, siendo bastante unánimes las opiniones de los estudiantes con respecto a la funcionalidad de este tipo de aplicaciones en el proceso formativo, como se puede observar en el Gráfico 2.

## ¿Son eficaces las aplicaciones móviles interactivas en el aula? Un estudio orientado hacia el aprendizaje y satisfacción del alumno universitario

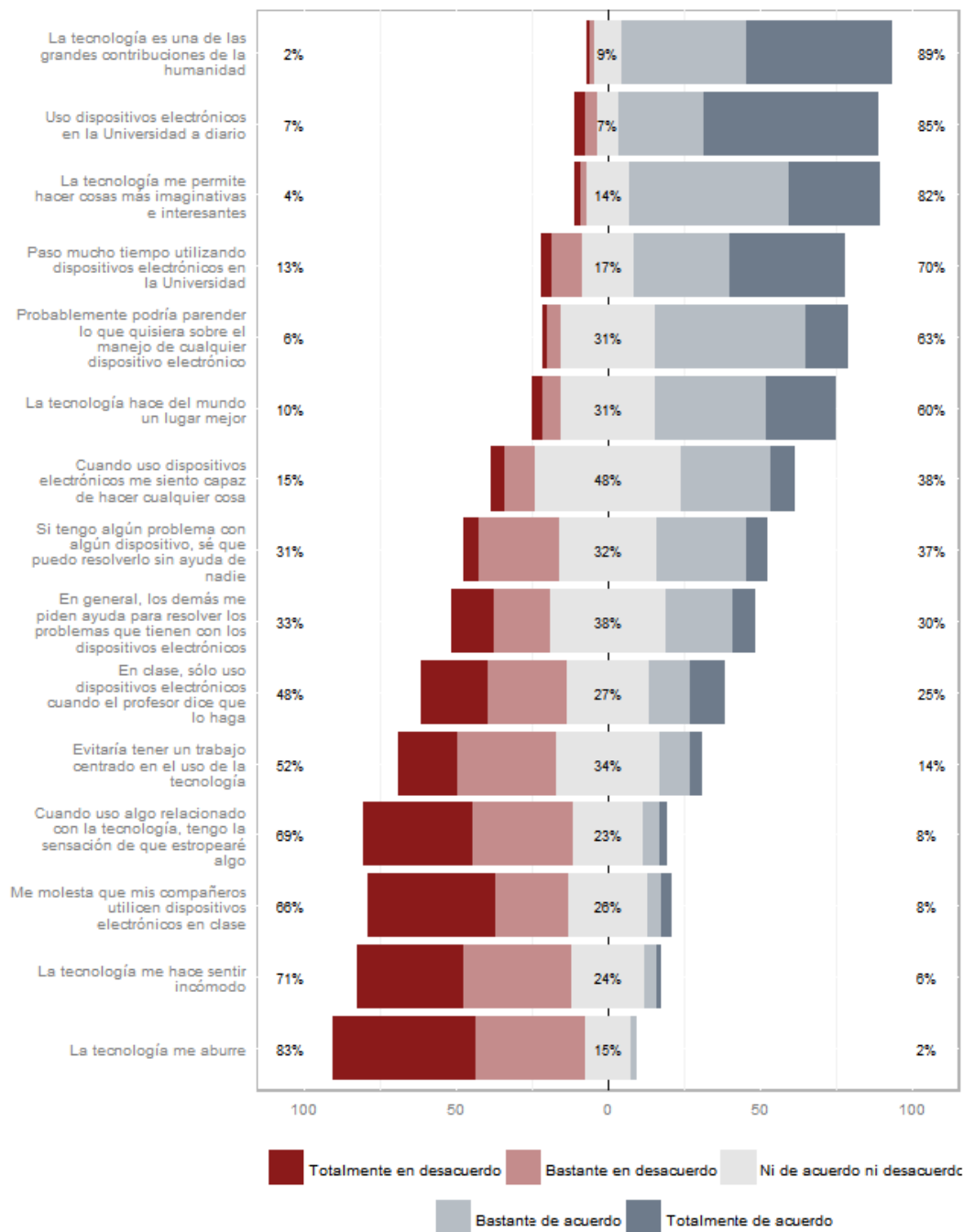


Gráfico 1. Actitud hacia la tecnología

### 4. Conclusiones

Como conclusión, los resultados del estudio evidencian que la utilización de las aplicaciones móviles en el aula puede ser muy interesante para mejorar el aprendizaje del alumnado, así como su satisfacción hacia la materia impartida, por lo que sería muy recomendable poder utilizarlas de forma habitual. Asimismo, el aumento de estudios relacionados con este tema permitiría comprender mejor la evolución del alumno con respecto al uso de estas aplicaciones móviles, sirviendo así para un mejor uso de las mismas en el aula.

## ¿Son eficaces las aplicaciones móviles interactivas en el aula? Un estudio orientado hacia el aprendizaje y satisfacción del alumno universitario

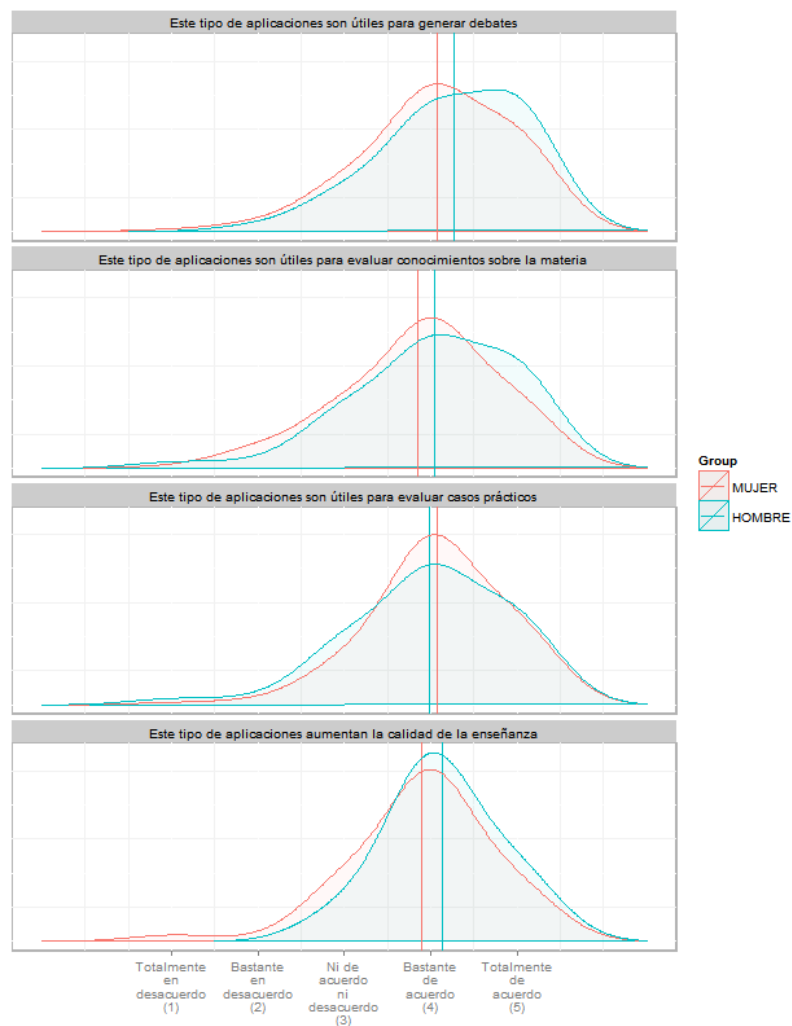


Gráfico 2. Distribución de la funcionalidad de la aplicación por género

### Referencias

Fu, F.-L., Su, R.-C., & Yu, S.-C. (2009). EGameFlow: A scale to measure learners' enjoyment of e-learning games. *Computers & Education*, 52(1), 101-112.

Gardner, R. C. (1985). *The attitude/motivation test battery: Technical report*: University of Western Ontario.

Park, S. Y. (2009). An analysis of the technology acceptance model in understanding university students' behavioral intention to use e-learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(3), 150-162.

Selwyn, N. (1997). Students' attitudes toward computers: Validation of a computer attitude scale for 16–19 education. *Computers & Education*, 28(1), 35-41.

Willis, T. J. (2008). *An evaluation of the technology acceptance model as a means of understanding online social networking behavior*: ProQuest.

\* *Este estudio forma parte del Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente nº 298 (Convocatoria 2015).*



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID



© Universidad Complutense de Madrid

