



Innovación docente en la enseñanza universitaria. Experiencias en Castilla-La Mancha

Coordinadores:

- José Manuel Chicharro Higuera
- M^a Almudena Soriano Pérez
- Ramón Hervás Lucas



Castilla-La Mancha



Ediciones de la Universidad
de Castilla-La Mancha

**Innovación docente en la enseñanza universitaria.
Experiencias en Castilla-La Mancha**

Innovación docente en la enseñanza universitaria. Experiencias en Castilla-La Mancha

José Manuel Chicharro Higuera

M^a Almudena Soriano Pérez

Ramón Hervás Lucas

(Coordinadores)

Vicerrectorado de Estudios, Calidad y Acreditación UCLM

Real Casa de la Misericordia, c/ Altagracia nº 50 – 13071 Ciudad Real



Ediciones de la Universidad
de Castilla-La Mancha

Cuenca, 2022

© de los textos e ilustraciones: sus autores
© de la edición: Universidad de Castilla-La Mancha

Edita: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha en colaboración con la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha .

Colección JORNADAS Y CONGRESOS n.º 39

El procedimiento de selección de originales se ajusta a los criterios específicos del campo 10 de la CNEAI para los sexenios de investigación, en el que se indica que la admisión de los trabajos publicados en las actas de congresos deben responder a criterios de calidad equiparables a los exigidos para las revistas científicas y capítulos de libros.



UNIÓN DE
EDITORIALES
UNIVERSITARIAS
ESPAÑOLAS

Esta editorial es miembro de la UNE, lo que garantiza la difusión y comercialización de sus publicaciones a nivel nacional e internacional

ISSN: 2697-049X
I.S.B.N.: 978-84-9044-557-0
ISNI: 0000000506819532 (Ediciones UCLM)

D.O.I.: https://doi.org/10.18239/jornadas_2022.39.00

Composición: Compobell
Hecho en España (U.E.) – *Made in Spain (U.E.)*



Esta obra se encuentra bajo una licencia internacional Creative Commons CC BY 4.0. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra no incluida en la licencia Creative Commons CC BY 4.0 solo puede ser realizada con la autorización expresa de los titulares, salvo excepción prevista por la ley. Puede Vd. acceder al texto completo de la licencia en este enlace: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

ÍNDICE

Presentación	11
<i>José Julián Garde López-Brea</i>	
PONENCIAS PLENARIAS.....	13
¿Podemos mejorar el compromiso de nuestros estudiantes con su aprendizaje? Nuestra experiencia desde la colaboración internacional	15
<i>Alberto Notario, Yolanda Díaz-de-Mera</i>	
Competencias digitales, ¿un deber o un derecho?	23
<i>Francisco Parreño</i>	
ARTE Y HUMANIDADES	31
Proyecto interdisciplinar para la creación de un glosario visual de Humanidades	33
<i>J. Zapata Alarcón, B. López Sotos, J.F. Ruiz López, I. González González, J.A. Jara Fuente, C. Vázquez Varela</i>	
CIENCIAS	41
Enseñanza a tiempo: estrategia para mejorar la participación de los alumnos en asignaturas de distintos grados de ciencias.	43
<i>O. Gómez Torres, M. Rodríguez Pérez, M.J. Ruiz García, C. Pintado Losa, M. Jiménez Moreno, F. Martínez Navarro, R. Camarillo Blas, R. Calero Oliver, E. Burgos Ramos, A.M. Rodríguez Cervantes, D. Rodríguez Rodríguez, I. Asencio Cegarra, E.M. Espíldora García, N. Rodríguez Fariñas, M.B. Hinojosa Centeno</i>	
Aplicación de los sistemas de respuesta de audiencia para fomentar el aprendizaje activo de los estudiantes en la materia de Bioquímica	51
<i>D.A. León-Navarro, M.A. Ruíz, M. Martín, A. Andrés, N. Gallardo, P.,Blanco J.L. Albasanz</i>	

MicroMundo@UCLM 2.0: descubrimiento y uso racional de antibióticos mediante aprendizaje-servicio	65
<i>S. Seseña, M.L.L. Palop; P. Fernández-Pacheco; I. Martínez; E. Burgos; O. Gómez; C. Pintado; M. Rodríguez</i>	
CIENCIAS DE LA SALUD.	75
Enseñanza integrada de conocimientos, habilidades y actitudes vinculadas con la comunicación en la Facultad de Medicina de Ciudad Real. Elaboración de una propuesta de rúbrica	77
<i>D. Díaz, M.I. Porras, M. Bajo, M. Velasco-Martín, F. Ruiz, L. Mariño, A. Martínez, I. Úbeda, D. Saiz, A. Flores, V. Astillero, F.J. Alcaín, J.R. Peinado, M. Durán, Y. Rabanal, J. Frontiñan, P. López, L. Jiménez, J. Navarro, F.J. Sancho, S. Djebari, G. Iborra, M.D. Vidal, M. S. Illescas, J.F. Padín, J.M. Pérez, A. González, M. Amo, F.J. Gómez, M. Martín, J.L. Albasanz, I. Ballesteros, J.M. Urra, L. Beato, T. Rodríguez, F. Relea, M. Estaire, F. Domper, J. Vahamonde, F.J. Redondo, J. Moreno, M.A. García, N. Bejarano, J. Pareja, M.A. Anaya y E. Fairén</i>	
CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS.	87
El protagonismo de los estudiantes a través del aprendizaje-servicio	89
<i>M. Ávila-Francés, R. Fernández-César</i>	
Elaboración de materiales y diseño de actividades para la aplicación del método sintético (<i>Phonics</i>) al aprendizaje y desarrollo de la lectoescritura en lengua inglesa en colegios con programas bilingües	99
<i>R.M. López-Campillo, I. López-Cirugeda</i>	
La Facultad de Derecho de Albacete. Un centro más de la UCLM que ha implantado un programa de mentorías entre iguales	107
<i>M^a.L. Martínez Alarcón</i>	
Adaptación y selección de recursos pedagógicos y lingüísticos de apoyo para la implementación de grados bilingües y la instrucción en inglés (<i>English-Medium Instruction, EMI</i>)	117
<i>E. Nieto Moreno de Diezmas</i>	
Uso de las redes sociales en la Educación Superior como recurso metodológico: experiencia en el Grado de Maestro en Educación Infantil y Primaria	125
<i>J.C. Pastor-Vicedo, S. González-Villora, A. Prieto-Ayuso, J. Martínez-Martínez</i>	
Materiales y procedimientos para el desarrollo y la evaluación de competencias del Trabajo Fin de Grado desde una perspectiva interdisciplinar	135
<i>P.V. Salido, D. Gutiérrez, A. García, Óscar Navarro, J.J. Pastor, J. Vicente Salido, M. Sánchez, A. Redondo-Tébar, A. Ruiz-Hermosa, Y. Sánchez-Matas, Y. Segovia</i>	
Identificación de competencias digitales del profesorado de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la UCLM	145
<i>A. Triguero, E. Amo, C. Córcoles, C. Díaz-García, E. Alfaro-Cortés, F. Jareño, N. García-Rubio, Y. Ramírez</i>	

Estrategias para incentivar la enseñanza-aprendizaje del medio radiofónico en los futuros comunicadores: La experiencia de El Ágora	157
<i>M.J. Ufarte Ruiz, L.M. Calvo Rubio</i>	
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	165
Píldoras de conocimiento para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos (semi) presenciales del MUii	167
<i>P. Bermejo, R. Tesoriero</i>	
Desarrollo de Herramientas para la Mejora del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje y de la Seguridad en Actividades Prácticas de Laboratorio	175
<i>A.M. Borreguero, J. Llanos, E. Lacasa, J.M. García, C.M. Fernández, A.R. de la Osa, L. Sánchez-Silva, A. de Lucas-Consuegra, M.T. García, M. Muñoz-Morales</i>	
MOOC: Curso cero de matemáticas y física para estudiantes de nuevo ingreso en Grados de Ingeniería y afines	187
<i>A. Galán, G.F. Calvo</i>	
Influencia en el proceso enseñanza-aprendizaje de un nuevo sistema de respuesta aumentada (A-SRA) como medio de motivación y participación	197
<i>T. Mondéjar, R. Hervás, I. González, M. A. Serrano, C. C. Dobrescu</i>	
Coordinación de las asignaturas del área de Ingeniería Mecánica en las titulaciones de la Rama Industrial para el aprendizaje de competencias con metodologías TIC . .	207
<i>A.L. Morales, J.M. Chicharro, A.J. Nieto, P. Pintado, E. Palomares, M. Melero</i>	
El proyecto Formula Student en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Ciudad Real.	217
<i>A.L. Morales, E. Palomares, J.M. Chicharro, M. Melero</i>	
Innovación docente en prácticas agronómicas en la ETSIA de Ciudad Real	227
<i>M.M. Moreno; P.A. Morales; J. Villena; J.A. Amorós; J.A. López-Perales; C. Atance</i>	

Presentación

La innovación docente en la enseñanza superior constituye una necesidad y un reto a corto y medio plazo. El docente universitario se muestra cada vez más comprometido e interesado en el empleo de otras formas de enseñar con el fin de adaptarse a los nuevos tiempos y a la sociedad tecnológica del siglo XXI. Los métodos y técnicas novedosas surgen con enfoques diferentes a los de la enseñanza más tradicional, algunas importadas desde otros ámbitos de la enseñanza diferentes a la universidad y otras generadas en el propio contexto universitario, aprovechando la gran transformación tecnológica actual.

Divulgar las propias experiencias en innovación docente, llevadas a cabo en el aula universitaria, constituye un aspecto prioritario para garantizar la evolución, siendo los resultados y las conclusiones obtenidas a partir de ellas de gran provecho para otros docentes.

La obra que se presenta surge como resultado de la Jornadas de Innovación Docente que se llevan a cabo de forma bianual en la Universidad de Castilla-La Mancha habiéndose celebrado su cuarta edición en 2021. Dichas jornadas constituyen el punto de encuentro de nuestros docentes para reflexionar sobre el futuro de la enseñanza superior y fomentar la mejora de la calidad continua, actualizando sus conocimientos y captando nuevas ideas para acompañar al estudiante en su proceso de enseñanza-aprendizaje y convertirse en un egresado competitivo en un mundo laboral altamente cualificado.

Así, el presente libro está organizado por capítulos que recogen la selección de las mejores aportaciones sobre las experiencias de nuestro profesorado en investigación, innovación y mejora docente llevadas a cabo en el aula universitaria e incluso mediante colaboraciones fuera de la misma, con el objetivo de que constituya un referente bibliográfico actualizado y dinámico a partir del cual mejorar, enriquecer y progresar en nuestra labor docente.

Los dos primeros capítulos recogen las conferencias plenarias presentadas en las jornadas, plasmando las reflexiones a dos preguntas habituales y de gran calado. La primera “¿podemos mejorar el compromiso de nuestros estudiantes con su aprendizaje?” para conseguir una respuesta afirmativa se requiere de un cambio clave: pasar de una enseñanza centrada en el profesor a una centrada en el estudiante siguiendo su evolución diaria y manteniendo la conectividad. La segunda pregunta “las competencias digitales ¿son un deber o un derecho?” refleja la necesidad de la formación en competencias digitales de toda la comunidad universitaria y la población en general, haciéndose necesaria la certificación en las mismas de toda la ciudadanía.

A continuación, y organizadas por áreas de conocimiento, se recogen las experiencias llevadas a cabo por los docentes de la Universidad de Castilla-La Mancha relacionadas con diferentes aspectos:

- Las **metodologías innovadoras** basadas en competencias transversales y que aumentan la implicación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, como son: i)

la metodología de Enseñanza a Tiempo o JiTT (*Just-in-Time Teaching*) que consiste en proponer a los estudiantes tareas antes de acudir a clase y utilizar la información obtenida para diseñar las sesiones presenciales; ii) la aplicación del concepto “micro-aprendizaje” implementado en la forma de píldoras de conocimiento a partir de vídeos cortos; iii) el uso de MOOC (*Massive Open Online Course*) con contenidos audiovisuales muy específicos de corta duración; iv) la realización de simulaciones de las prácticas de laboratorio mediante los software adecuados; v) la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) utilizada, por ejemplo, para el diseño, la fabricación y el montaje de un vehículo de competición para participar en grandes premios automovilísticos, también para la elaboración de un programa de radio semanal en estrecha colaboración con una emisora pública de Castilla-La Mancha, o el para el desarrollo de prácticas agronómicas; vi) la metodología Aprendizaje-Servicio (ApS) considerada tanto una propuesta metodológica como una filosofía educativa que combina el aprendizaje académico con la prestación de un servicio solidario a la comunidad, tomando el protagonismo los propios estudiantes, y logrando integrar diversos niveles educativos al compartir actividades con los estudiantes y profesores de enseñanza secundaria, primaria o con asociaciones de diversa índole y otras instituciones, promoviendo así, la responsabilidad social universitaria; en este sentido, se muestra el desarrollo de varios proyectos de prestación de servicios de diferente naturaleza a los colegios, o de concienciación de la población en general sobre el problema de la resistencia a antibióticos por un mal uso/abuso.

- El desarrollo de **competencias digitales** e integración de las TICs en el aula, como son los sistemas de respuesta de audiencia (SRA) o *clickers* (*Turning Point, Vevox, Kahoot!*, etc.) que constituyen un elemento dinamizador y estimulan la participación de los estudiantes de un modo más lúdico, obtenido el profesor un *feedback* directo e inmediato; o bien, la identificación de las posibilidades educativas del uso de las redes sociales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior.
- La innovación metodológica e instrumental para la **evaluación** de competencias, mostrándose el proceso concreto de coordinación para la generación de rúbricas de evaluación de diferentes asignaturas obteniendo una evaluación más global dentro de un título.
- Las propuestas metodológicas para la **coordinación** multidisciplinar en el seno de un título o entre títulos diferentes, como i) la experiencia de la creación de un glosario visual de Humanidades mediante el trabajo colaborativo entre profesores y alumnos; ii) la elaboración de materiales y estrategias para el seguimiento y la evaluación de competencias de los Trabajos Fin de Grado; iii) la coordinación de las asignaturas mediante la metodología por competencias PIGMALIÓN que utiliza además metodologías TICs.
- La **internacionalización**, mostrando experiencias basadas en el desarrollo de acciones que mejoren la adquisición de competencias lingüísticas del profesorado y creación de material docente en lengua inglesa.
- Los programas de **mentorización** entre iguales, que facilitan la adaptación de los alumnos de nuevo ingreso al entorno universitario.

La amplia variedad de experiencias llevadas a cabo en innovación y mejora docente desde perspectivas diferentes pone de manifiesto la dedicación del personal docente de nuestra universidad, así como su compromiso con la impartición de una docencia de calidad adaptada a los nuevos tiempos, reflejo de una sociedad en continua transformación.

José Julián Garde López-Brea
Rector de la Universidad de Castilla-La Mancha

PONENCIAS PLENARIAS

¿Podemos mejorar el compromiso de nuestros estudiantes con su aprendizaje? Nuestra experiencia desde la colaboración internacional

Alberto Notario*, Yolanda Díaz-de-Mera

Dpto. de Química Física. Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas. UCLM

*Autor para correspondencia: Alberto.Notario@uclm.es

RESUMEN

El presente artículo es un resumen de la conferencia plenaria del mismo título, presentada por los autores en las IV Jornadas de Innovación docente organizadas por el Vicerrectorado de Estudios, Calidad y Acreditación de la Universidad de Castilla La Mancha (Junio 2021).

En dicha conferencia queríamos responder a la siguiente pregunta, que hace ya unos años nos hicimos nosotros mismos en el desempeño de nuestra docencia en la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas de la UCLM: ¿Podemos hacer algo para aumentar el compromiso de nuestros estudiantes con su aprendizaje?: la respuesta es Sí.

A lo largo de este capítulo, hacemos un breve recorrido por los aspectos que pensamos que son los más significativos (y sobre los que estamos actuando) a la hora de conseguir ese compromiso de los estudiantes con su propio proceso de aprendizaje.

Los **Objetivos** que nos hemos marcado están encaminados a realizar diferentes actuaciones en los aspectos donde creemos que se deben introducir cambios:

- i) Trabajo autónomo del estudiante
- ii) A diario en el aula
- iii) En la evaluación
- iv) En las prácticas de laboratorio
- v) En la conectividad con el estudiante

Todos estos aspectos requieren realizar un cambio clave: pasar de una enseñanza centrada en el profesor (lo que el profesor dice o hace) a una enseñanza centrada en el estudiante (lo que el estudiante hace).

1. INTRODUCCIÓN

Antes de abordar las diferentes actuaciones indicadas en los objetivos, resulta de interés entender, desde la neurociencia, los mecanismos que nos llevan a aprender y cómo lo hacemos (National STEM learning centre, 2018):

- Compromiso.

El estudiante debe comprometerse a aprender. Como profesores podemos actuar sobre la motivación extrínseca, por ejemplo, aportando cierta novedad en el enfoque de nuestra docencia para poder suscitar el interés por la materia que se está impartiendo. Por otro lado, para favorecer este compromiso, debemos contribuir a ello evitando generar ansiedad o miedo en el estudiante (lo que conduce al rechazo a aprender). El estudiante debe sentirse cómodo en el entorno de aprendizaje para optimizar su potencial.

- Construcción.

Hacer frente a la situación de aprendizaje. No se debe sobrecargar la “working memory” (memoria de trabajo) que procesa toda la información nueva, la retiene en pequeñas cantidades y la transfiere a la memoria a largo plazo donde queda correctamente almacenada para que ese aprendizaje sea efectivo (Centre for Education Statistics and Evaluation, 2018). Una vez bien almacenada, se pueda hacer uso de esa información, rescatándola cuando se necesite en el futuro para resolver problemas con los que se enfrentarán, por ejemplo, en el desempeño de su futuro laboral. Si el profesor realiza estrategias donde se sobrecarga la “working memory”, el aprendizaje no será efectivo. Algunas estrategias para evitar esta situación son dar sólo la información más relevante en cada momento, evitar la atención dividida...

- Consolidación.

Conseguir que la información quede retenida en el cerebro. El profesor puede hacer referencia a la curva del olvido (si no se hace un esfuerzo para no hacerlo, lo normal es olvidar) para que entiendan qué deben hacer para que quede la máxima retención de información: se debe recapitular cada cierto tiempo lo estudiado, se deben evitar estrategias sub-óptimas de estudio por parte del estudiante (muy extendidas entre ellos), ...

2. DESCRIPCIÓN

PROCEDIMIENTO

Los cambios que estamos llevando a cabo bien pueden responder a la pregunta que hace tiempo nos hicimos respecto a nuestra docencia ¿De verdad esto que hago es lo mejor que yo puedo hacer por mis estudiantes?, o como en el libro *“Teaching Chemistry in Higher Education”* argumenta la profesora Tina Overton, directora hasta 2020 del prestigioso Leeds Institute for Teaching Excellence, LITE: *“A muchos de los autores de los capítulos de este libro se les encendió la bombilla en un instante dado, el instante en el que ellos vieron la educación en química de forma diferente o decidieron que querían enseñar química de forma diferente a como se les había enseñado a ellos...”* (Overton, 2019).

Una vez que un profesor está convencido de que quiere trabajar de forma diferente, con una docencia más centrada en el alumno, un procedimiento para realizar los cambios, que hemos utilizado, se muestra en la Figura 1:

En este proceso de cambio ha sido clave y determinante la colaboración internacional que mantenemos con la profesora Suzanne Fergus de la Universidad de Hertfordshire, el Profesor David Read de la Universidad de Southampton y el Dr. Nimesh Mistry de la Universidad de Leeds. Fruto de ello, han derivado una serie de actuaciones y cambios en el aula y en el laboratorio de prácticas, todas ellas encaminadas a aumentar y mejorar el compromiso, construcción y consolidación que los estudiantes tienen con su aprendizaje, redundando en una mejora del mismo. Esta colaboración también tiene una vertiente en materia de investigación educativa, con un proyecto en marcha, comparando estrategias de estudio de estudiantes de Reino Unido y España. Se pretende trasladarles estrategias eficaces de estudio, tanto para su éxito académico como para su aprendizaje a lo largo de toda su carrera y desarrollo profesional.

¿Qué procedimiento hemos seguido nosotros?

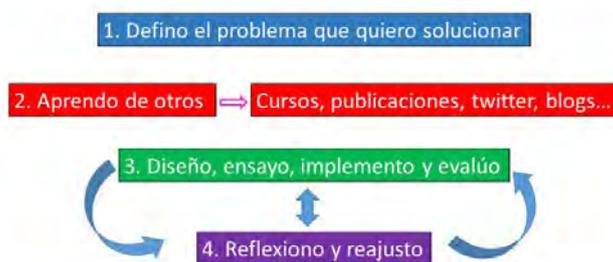


Figura 1. Un procedimiento para realizar los cambios en docencia

ACTIVIDADES

Las actuaciones llevadas a cabo, como antes se dijo, se dirigen a diferentes aspectos como el trabajo autónomo del estudiante, en el aula, en la evaluación, en las prácticas de laboratorio y en lo relacionado con la conectividad con el estudiante.

i) Trabajo autónomo del estudiante

- Preparan previamente cada tema: disponen de todos los materiales antes de comenzar con el tema (texto, presentaciones, videos del profesor, otros videos...).

- Contestan cuestionarios antes del tema (en plataforma on-line). Deben ser cuestiones relativamente sencillas que no impliquen un conocimiento profundo del tema, el cual debe adquirirse después con el resto de las actividades que se realizarán.

- Resuelven problemas fuera del aula, siendo muy importante que reciban un “feedback” (retroalimentación) por parte del profesor para poder conocer su evolución en el aprendizaje de la materia.

- Trabajo y discusión fuera del aula, por ejemplo, con *PeerWise*, herramienta on-line donde, de forma anónima, los alumnos pueden crear cuestiones, responder las de los compañeros, comentar las preguntas y las respuestas, y valorar todas ellas. La idea es promover el aprendizaje independiente y la retroalimentación entre compañeros (aprendizaje entre pares), componente vital del aprendizaje (Fergus, 2021).

iii) A diario en el aula

- Aplicamos Estrategias para **NO** sobrecargar la “working memory” reduciendo así la carga cognitiva (Centre for Education Statistics and Evaluation, 2018). Por ejemplo, dar bastantes ejemplos trabajados cuando la materia es nueva y, de forma gradual, ir aumentando la resolución independiente por parte de los estudiantes cuando ellos sean más competentes en la materia; eliminar la información no esencial (que aumenta la carga cognitiva); presentar toda la información esencial junta, evitando el efecto de “atención dividida” (que, de nuevo, aumenta carga cognitiva),...

- Haciendo clases más dinámicas-interactivas y centradas en un concepto. Un esquema de una clase podría ser el siguiente:

o Bloque 1: profesor explica contenido a trabajar

o Bloque 2: Alumnos trabajan activamente en cuestiones-casos-problemas prácticos, experimentos...

- o Bloque 3: Contestan activamente y reciben “feedback” para reforzar lo visto. Por ejemplo con herramientas de respuesta rápida, on-line, como *Turning Point, Socrative,...*
 - o Bloque 4: Alumnos elaboran 4-5 ideas fundamentales de lo trabajado ese día (Elaboración del “ideario” del curso)
- Impartimos seminarios sobre estudio inteligente y eficaz, curva del olvido, cómo autoevaluarse, ...
- iv) En la evaluación
- Evaluación formativa además de formación sumativa: Con una evaluación formativa a lo largo de todo temario, el estudiante recibe “feedback” por parte del profesor, de modo que puede saber en cualquier momento su nivel de adquisición de competencias. Esto les ayuda a saber si están trabajando de forma adecuada o no, pudiendo tomar medidas correctivas antes de la evaluación sumativa (evaluación final).
 - Los alumnos se autoevalúan con los cuestionarios previos-cuestiones-casos prácticos-problemas que se van haciendo durante el curso (ver Figura 2). Al igual que con la evaluación formativa, esta estrategia permite al alumno chequear su aprendizaje y tomar las medidas correctivas oportunas, si hiciera falta, de nuevo, de cara a la evaluación sumativa.

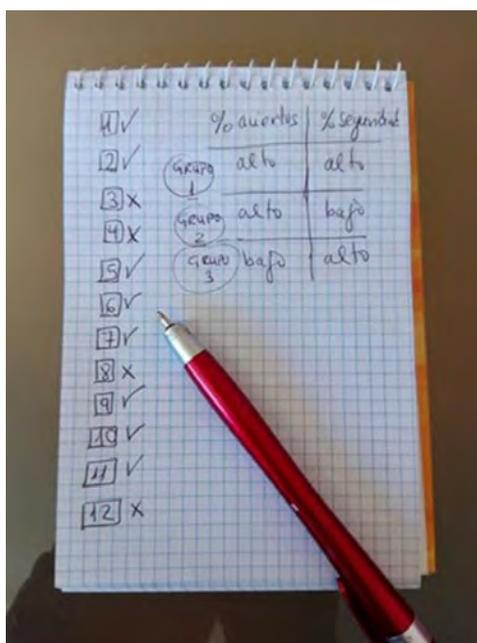


Figura 2. Ejemplo de autoevaluación realizada por los alumnos

- Realizar discusión-evaluación por pares (entre los estudiantes): El trabajo entre pares es una herramienta muy potente para mejorar tanto el aprendizaje propio como el de los compañeros (Vickrey et al., 2017). Por ejemplo, se puede realizar el Puzle de Aronson (con grupos de expertos y grupos nodriza), o utilizar Peerwise, ...
- Hacer Miniexamen: con la misma estructura y condiciones de examen final, por ejemplo, en mitad de la asignatura. De esta forma se evita la ansiedad por no saber cómo se va a preguntar la materia en la evaluación sumativa.

En todo caso, los criterios de evaluación deben ser claros, detallados y deben ser conocidos al detalle por los estudiantes al comienzo de la asignatura.

- v) En las prácticas de laboratorio
- Reelaboración de guiones:
 - o Suficientemente claros, eliminando efecto atención dividida, incluyendo instrucciones integradas, mapas conceptuales, ...
 - o Que incluyan destrezas a adquirir (Agustian and Seery, 2017), ver Figura 3. Esto ayuda a los estudiantes a conocer lo que se espera de ellos y qué competencias/habilidades tienen que adquirir en el laboratorio.

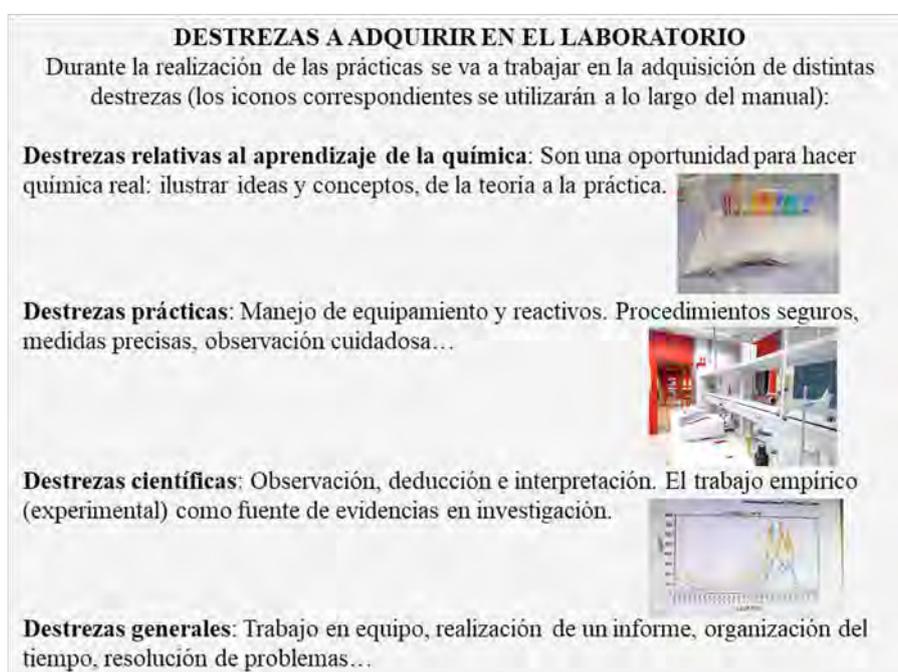


Figura 3. Diferentes destrezas que los estudiantes deben adquirir durante las prácticas de laboratorio

- Realización del prelaboratorio: Si antes de ir al laboratorio los estudiantes pueden conocer en qué va a consistir, se reduce la carga cognitiva de las prácticas, que es bastante elevada por ser un entorno muy complejo. Puede ser de varios tipos.
 - o Usando videos de la práctica: destrezas instrumentales.
 - o Realizando cuestionarios previos: profundizan en aspectos más importantes.
 - o Explicando o discutiendo las prácticas antes de entrar al laboratorio.
- Utilización de plantillas donde expresan las dificultades encontradas en la práctica y el consejo que le dan al grupo que debe hacerlas a continuación (según idea del prof. David Read).
- Los alumnos evalúan por pares las destrezas instrumentales.
- Realizando una auténtica evaluación práctica del laboratorio (no examen teórico del laboratorio). Si los estudiantes van a adquirir destrezas prácticas, tenemos que evaluarles de las mismas.

- Por último, quizá se deberían empezar a rediseñar las prácticas de laboratorio y redirigirlas, de centrarse en mejorar la teoría, a centrarse en apoyar el desarrollo de habilidades prácticas que los estudiantes necesitarán (Gorman, 2021).

- vi) En la conectividad con el estudiante
- La conectividad con el estudiante (aspecto emergente en enseñanza) es un componente clave para el aprendizaje y el bienestar de los estudiantes a juicio de los investigadores (Davies, 2018). Para mejorar esta conectividad se pueden llevar a cabo distintas actuaciones:
 - o Mostrar empatía, nombrarlos por su nombre, escucharles activamente...
 - o Transmitir ilusión en nuestras clases, laboratorios...
 - o Evitar miedo/ansiedad en los estudiantes: reduce la eficacia de la “working memory”.
 - o Comunicación inconsciente: Si transmitimos entusiasmo, lo imitarán.
 - o Introducir gamificación (juego) en algunas situaciones que se presten a ello.

ESTRATEGIA

¿Cómo podemos conseguir que el alumno trabaje de forma autónoma y continuada durante el curso? Se puede actuar a través de la promoción del método, la motivación y los incentivos:

- Promoción: Explicar detalladamente cómo se va a trabajar la asignatura y qué se espera de ellos; deben tener claro el método de evaluación. Por otro lado, mostrarles los resultados obtenidos en cursos anteriores comparando los estudiantes que trabajaron de forma continuada frente a los que no lo hicieron; hacer que algunos alumnos del curso anterior les expliquen cómo trabajaron la materia para alcanzar el éxito, ...
- Motivar: Para ello se debe crear el ambiente adecuado para que participen en clase, el profesor debe ser guía, no juez; hay que transmitirles que nos importa su aprendizaje. Otras ideas pueden ser llamar a los estudiantes por su nombre (pueden llevar un identificador para que resulte más fácil para el docente), escribirles para felicitarles o dar un “tirón de orejas”, transmitir los mensajes en positivo, utilizar la gamificación, ...
- Incentivar: Si las actividades forman parte de la evaluación continua (evaluación formativa), esto implica una nota y el estudiante se sentirá más motivado para llevarlas a cabo; por otro lado, se pueden dar bonificaciones e insignias en actividades; si se utiliza PeerWise, por ejemplo, la plataforma hace clasificaciones y se puede bonificar a los que consigan más puntos.

HÁBITOS DE ESTUDIO

Respecto a las estrategias y hábitos de estudio, el enfoque que adoptan los estudiantes en sus estudios en la universidad es fundamental no sólo para su éxito académico, sino que es igualmente importante en el aprendizaje permanente para su carrera y desarrollo profesional. Este es un aspecto que los profesores universitarios quizá pasamos por alto (damos por “sabido”) y pensamos que es algo que ya deben tener bien asentado cuando llegan a la Universidad, aunque en la mayoría de los casos no es así. En la reciente investigación que hemos llevado a cabo con estudiantes de la UCLM y de la Universidad de Hertfordshire (Reino Unido), bajo la dirección de la profesora Suzanne Fergus (Fergus, 2021b), se muestra que aunque la mayoría de los estudiantes seguía utilizando métodos de estudio subóptimos, como sólo releer, copiar notas, subrayar y meterse el “típico atracón” poco antes del examen, sin embargo, respaldaban la autoevaluación. De hecho, la ciencia cognitiva demuestra que volver a autoevaluarse con el material docente mejora el aprendizaje y promueve una mayor retención del conocimiento en

comparación con la relectura del material. En este estudio hay evidencia de diferencias entre el Reino Unido y España en relación con las decisiones para priorizar el estudio, volver a revisar el material del curso y el tiempo de estudio. Una conclusión clave es la necesidad de incorporar y enfatizar estrategias efectivas para el aprendizaje en los planes de estudio y para que los profesores tengan conciencia metacognitiva de su enseñanza.

MARCO GLOBAL

Todas las estrategias mostradas hasta ahora sirven para completar un marco global, Figura 4, donde deben enmarcarse las diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje. Evidentemente, este marco puede completarse con muchas más estrategias encaminadas a una enseñanza centrada en los estudiantes, con el fin de que estén más comprometidos, activos y autónomos.



Figura 4. Marco global con ejemplos de las diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje utilizadas por los autores

3. RECOMENDACIONES

Es muy importante señalar que la puesta en marcha de todos estos cambios ha de hacerse poco a poco y de manera gradual. También se debe recordar que no existen soluciones únicas que sirven para todos, ni soluciones permanentes: se ha de evaluar continuamente y reajustar lo que no funcione bien (Figura 1). Podemos, no obstante, hacer pequeños cambios que mejoren el aprendizaje de nuestros estudiantes y que se adapten a las nuevas habilidades que se les pide en la sociedad actual.

Por último, se debe resaltar que es de vital importancia trabajar con colegas en “comunidades de aprendizaje profesional”, que pueden ser tan pequeñas como dos profesores (cuantos más se unan mejor, lógicamente), que puedan ayudar a otros profesores a desarrollar nuevas prácticas docentes que tengan impacto en el aprendizaje de los estudiantes. Con ese propósito creamos en 2019 el grupo de innovación docente “Aprendiendo” y nació el “Foro de innovación docente” de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas de Ciudad Real. En él se llevan a cabo distintas actividades como talleres dirigidos a profesores, (con participación activa por su parte), así como otros dirigidos a estudiantes. Existe también el espacio llamado “3 ideas para ayudar a nuestros estudiantes”, donde mensualmente escriben profesores nacionales e internacionales; en esta sección, de forma concisa, plantean un tema que consideran clave y detallan 3 ideas para que otros profesores puedan aplicarlas en su docencia.

REFERENCIAS

- Agustian and Seery, M., 2017. Reasserting the role of pre-laboratory activities in chemistry education: a proposed framework for their design. *Chemistry Education Research and Practice*, 18, 518-532
- Centre for Education Statistics and Evaluation, 2018. Cognitive load theory in 'ppractice. Examples for the classroom. https://www.cese.nsw.gov.au/images/stories/PDF/Cognitive_load_theory_practice_guide_AA.pdf
- Davies, N., 2018. Time to connect. *Education in Chemistry*. <https://edu.rsc.org/feature/what-is-teacher-connectedness/3009365.article>.
- Fergus, S., Hirani, E., Parkar, N., Kirton, S., 2021. Strategic Engagement: Exploring Student Buy-in across a Formative and Summative Online Assessment, *All Ireland Journal of Higher Education*, 1 (13), 1-24.
- Fergus, S., Heelan, A., Ibrahim, S., Oyman, H., Diaz-de-Mera, Y. and Notario, A., 2021b. Insights into Study Strategies and Habits: A Study with Undergraduate Students in Spain and the U.K. *Journal of Chemical Education*, 98, 10, 3084-3089.
- Gorman, S. A., Holmes, K., Brooke, G., Pask, C.M., Mistry, N., 2021. Repurposing an Introductory Organic and Inorganic Laboratory Course from the Focus on Teaching Theory to the Focus on Teaching Practical Technique. *Journal of Chemical Education*, 98, 6, 1910-1911. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01210>
- National STEM learning centre, Future Learn., 2018. The science of learning" Online course. Septiembre 2018.
- Overton, T.L., 2019. "Foreword from Tina Overton" in Seery, M.K. and Mc Donnell, C. (Eds.), *Teaching Chemistry in Higher Education: A Festschrift in Honour of Professor Tina Overton*, Creathach Press, Dublin, pp. 1-4.
- Vickrey, T., Rosploch, K., Rahmanian, R., Pilarz, M., Satins, M., 2017. Research-Based Implementation of Peer Instruction: A Literature Review. *CBE_Life Sciences education*, Vol. 14, N° 1. <https://doi.org/10.1187/cbe.14-11-0198>. Fecha de acceso: 21-10-2021.

Competencias digitales, ¿un deber o un derecho?

Francisco Parreño*

Dpto. de Matemáticas. Escuela Superior de Ingeniería Informática. UCLM

*Autor para correspondencia: francisco.parreno@uclm.es

RESUMEN

La utilidad de las competencias digitales hoy en día está fuera de toda duda, la pandemia ocurrida en 2021 no ha hecho más que mostrar la enorme utilidad de ellas y que todos debemos conocerlas. En este capítulo hablaremos sobre la necesidad de la formación en competencias digitales y cómo estas competencias son cada día más necesarias para toda la comunidad universitaria y la población en general. Haremos un breve repaso histórico de cómo han ido evolucionando los diferentes marcos y cómo se hace necesaria una certificación de toda la ciudadanía en ellas.

Palabras clave: competencias digitales, DigComp, DigCompEdu, formación, certificación.

1. INTRODUCCIÓN

Ya sabíamos y veíamos, que la tecnología digital estaba cambiando nuestras vidas en muchas formas y maneras, tanto en la faceta docente, investigadora, como en nuestra vida cotidiana, pero la pandemia ha hecho darnos cuenta de que pueden ser una herramienta muy útil para ayudarnos en nuestra vida diaria, y por supuesto en la profesional.

Desde hace tiempo se venía viendo la irrupción de la tecnología digital en la docencia, aunque algunos compañeros la veían como el uso de una herramienta forzada para incluir “tecnología digital” en las asignaturas. En la actualidad, nadie puede pensar que durante la pandemia habríamos podido hacer una docencia digna sin hacer uso de estas herramientas. La evolución del uso de herramientas digitales en la educación ha sido gradual y no homogénea, dependiendo sobre todo de la predisposición y las habilidades de los profesores. Con la llegada de la pandemia del COVID, el impacto de las herramientas digitales ha sido exponencial en todos los niveles educativos (Nuñez-Canal et al. 2022).

En primer lugar, deberíamos saber qué entendemos por competencia digital: Podríamos decir que son las facultades, capacidades, conocimientos, habilidades, etc.... Que nos permiten usar de forma eficiente, segura y crítica la tecnología en nuestra vida.

“La competencia digital se define como el uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Sociedad de la Información (TIC) para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, el aprendizaje, el ocio, la inclusión y participación en la sociedad.

Supone un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y estrategias que se requieren para el uso de los medios digitales y de las tecnologías de información y comunicación.” (European Parliament and the Council, 2006).

Las llamadas competencias digitales nos pueden ayudar en cualquier ámbito de nuestra vida, nos permiten comunicarnos con nuestros seres queridos, poder organizar nuestras agendas, escuchar música, cumplimentar impresos, etc. Pero también para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Aunque no siempre el uso de estas nuevas tecnologías “per se” ayuden en nuestra vida cotidiana y laboral.

Para poder usar las nuevas tecnologías, lo primero es conocerlas. No es una obligación el uso de las nuevas tecnologías, pero sí es un derecho conocerlas para luego decidir si nos pueden ayudar en algún ámbito de nuestra docencia. Además de los docentes, también los alumnos y cualquier ciudadano debería tener un conocimiento de estas tecnologías porque las van a usar en un futuro muy cercano en su vida cotidiana.

A lo largo de todo el mundo se han creado diferentes marcos para identificar y evaluar las tecnologías digitales (Li Yan et al. 2021). Cada gran región del planeta ha definido unos estándares y habilidades para estas competencias, tenemos estándares en Europa, Estados Unidos, China, etc. Aunque tienen muchos puntos en común también tienen algunas particularidades dependiendo de su entorno. Lo que todos tienen en común es que son marcos cambiantes que deben someterse a una revisión constante, temas como las criptomonedas hace un par de años ni se conocían y hoy en día en estos marcos ya hablan de conocimientos generales sobre ellas.

En la siguiente sección hablaremos del marco europeo y desarrollaremos su historia y las áreas y competencias que trabaja, en la sección 3 realizaremos un repaso al contexto histórico de las competencias digitales en España, finalmente realizaremos unas conclusiones sobre la situación actual y futura.

2. MARCOS DE COMPETENCIAS DIGITALES EN EUROPA

Como hemos indicado la vida actual no puede entenderse sin el uso de las nuevas tecnologías o tecnología digital, pero ¿cómo valorar qué es necesario para su uso y para sus diferentes niveles? Para ello como hemos mencionado se han estudiado diferentes marcos a lo largo de todo el planeta.

En Europa desde el Joint Research Center (JRC) se han propuesto una serie de marcos para el diseño de las políticas educativas en los países pertenecientes a la unión europea.

La investigación del JRC sobre Aprendizaje y Habilidades para la Era Digital comenzó en 2005. El objetivo era proporcionar a la Comisión Europea un apoyo político basado en pruebas para aprovechar el potencial de las tecnologías digitales para fomentar la innovación en las prácticas de educación y formación; mejorar el acceso al aprendizaje permanente e impartir las nuevas capacidades y competencias (digitales) necesarias para empleo, el desarrollo personal y la inclusión social. Desde el JRC se han realizado numerosos estudios sobre estas cuestiones, que han dado lugar a multitud de publicaciones sobre una amplia variedad de temas.

Los trabajos recientes del JRC sobre el desarrollo de capacidades para la transformación digital de la educación y el aprendizaje, y para los requisitos cambiantes de habilidades y competencias se han centrado en el desarrollo de marcos de competencias digitales. Se ha trabajado en diferentes marcos dependiendo del ámbito de aplicación: para ciudadanos (DigComp),

organizaciones educativas (DigCompOrg) para los educadores (DigCompEdu) y consumidores (DigCompConsumers). También se ha publicado un marco para las instituciones de educación superior (OpenEdu), junto con un marco de competencias para el emprendimiento (EntreComp). Algunos de estos marcos van acompañados de instrumentos de (auto)evaluación, como son el DigComp¹ o el DigCompEdu².

Los planes de estudio, las directrices o las normas para la educación digital en las escuelas se han convertido recientemente en algo común en la mayoría de los Estados miembros europeos

2.1. MARCO DE COMPETENCIAS DIGITALES DEL CIUDADANO DIGCOMP

A nivel europeo, el Marco Europeo de Competencia Digital (DigComp) se publicó en 2013 y se ha revisado varias veces como medio de ofrecer un marco de referencia común. En varios Estados miembros europeos, el marco se ha utilizado como referencia explícita para las directrices nacionales.

El marco de competencias digitales del ciudadano se encuentra en la versión 2.1 aunque en enero de 2022 se actualizará a la versión 2.2. Los cambios que va a traer la nueva versión son mínimos, aunque hará inciso en problemas que han aparecido en los últimos años como son el poco control de los juegos online o el uso de criptomonedas.

DigComp identifica cinco elementos o áreas que cualquier ciudadano debería saber o conocer: Información, Comunicación, Creación de contenido, Seguridad, y Resolución de problemas. En este marco se identifican 21 competencias digitales agrupadas en las cinco áreas antes mencionadas, vamos a enumerar cuáles son estas áreas y competencias:

Área 1: Información, son aquellas competencias que nos permite informarnos en la era digital y nos ayudan a entender qué información es veraz y cómo almacenar y recuperarla.

- 1.1. Búsqueda y filtrado de la información.
- 1.2. Evaluación de información
- 1.3. Almacenamiento y recuperación de información

Área 2: Comunicación, son las habilidades digitales que permiten al ciudadano que se comunique con la sociedad, van desde habilidades para saber compartir contenidos a ser capaces de cumplimentar procesos online pasando por cómo debemos comportarnos y actuar en el mundo digital “Netiqueta”.

- 2.1. Interacción a través de tecnologías digitales
- 2.2. Compartición a través de tecnologías digitales
- 2.3. Implicación en procesos online para la ciudadanía
- 2.4. Colaboración a través de canales digitales
- 2.5. Comportamiento en la red
- 2.6. Gestión de la identidad digital

Área 3: Creación de contenidos, en este conjunto se encuentran las competencias básicas necesarias para ser capaces de generar contenidos, compartirlo y nociones básicas de programación.

1 <http://www.digitalskillsaccelerator.eu/es/radar/>

2 <https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/DigCompEdu-H-ES?startQuiz=true&surveylanguage=EN>

- 3.1. Desarrollo de contenidos
- 3.2. Integración y reelaboración
- 3.3. Copyright y licencias
- 3.4. Programación

Área 4: Seguridad, en esta área se encuentran las competencias digitales que permiten al ciudadano un uso seguro y responsable de las herramientas digitales.

- 4.1. Protección de dispositivos
- 4.2. Salvaguarda de datos personales
- 4.3. Protección de la salud
- 4.4. Cuidado del medioambiente

Área 5: Resolución de problemas, aquí tenemos destrezas que permiten al usuario ser capaz de detectar e identificar problemas y en algunos casos resolverlos.

- 5.1. Resolución de problemas técnicos
- 5.2. Identificación de necesidades y respuestas basadas en tecnología
- 5.3. Innovación y creatividad usando la tecnología
- 5.4. Identificación de brechas en las competencias digitales

2.2. MARCO DE COMPETENCIAS DIGITALES DEL EDUCADOR DIGCOMPEDU

Para comprender mejor las competencias digitales que deben desarrollar los profesores para integrar de manera significativa las tecnologías digitales en la educación y apoyar la adquisición de las competencias digitales de los estudiantes, el JRC publicó el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu) con un enfoque en las competencias digitales que son específicas de la profesión docente (Redecker, 2017 y Caena, 2019). Este marco se realizó después de amplias consultas con expertos y partes interesadas y tiene como objetivo estructurar los conocimientos y las pruebas existentes en un modelo integral que es aplicable, en principio, a todos los contextos educativos. La generación y difusión de este marco ilustra cómo los marcos pueden contribuir a la innovación en la educación y el desarrollo profesional de los docentes.

El marco de Competencias Digitales para los Educadores, DigCompEdu identifica 22 competencias digitales, divididas en 6 áreas. Las seis áreas del DigCompEdu se centran en diferentes aspectos de las actividades profesionales de los educadores y son las que enumeramos a continuación.

Área 1: Compromiso profesional, en las que se encuentran competencias relacionadas con el uso de las tecnologías digitales para la comunicación, la colaboración y el desarrollo profesional.

- 1.1. Comunicación organizativa
- 1.2. Colaboración profesional
- 1.3. Práctica reflexiva
- 1.4. Desarrollo profesional continuo a través de los medios digitales

Área 2: Contenidos digitales, aquí se consideran elementos como la búsqueda de información, creación e intercambio de contenidos digitales.

- 2.1. Selección
- 2.2. Creación y modificación
- 2.3. Protección, gestión e intercambio

Área 3: Enseñanza y aprendizaje, es el núcleo central de este marco. En esta área se trabaja la gestión y organización del uso de las tecnologías digitales en la enseñanza y el aprendizaje.

- 3.1. Enseñanza
- 3.2. Orientación y apoyo en el aprendizaje
- 3.3. Aprendizaje colaborativo
- 3.4. Aprendizaje autorregulado

Área 4: Evaluación y retroalimentación. Otra de las áreas fundamentales de las competencias digitales del educador, tenemos conocimientos como la utilización de tecnologías y estrategias digitales para mejorar la evaluación.

- 4.1. Estrategias de autoevaluación
- 4.2. Analíticas del aprendizaje
- 4.3. Retroalimentación, programación y toma de decisiones

Área 5: Empoderamiento de los estudiantes. Uso de las tecnologías digitales para mejorar la inclusión, la personalización y el compromiso activo del alumnado con su propio aprendizaje.

- 5.1. Accesibilidad e inclusión
- 5.2. Personalización
- 5.3. Compromiso activo de los estudiantes con su propio aprendizaje

Área 6: Desarrollo de la competencia digital de los estudiantes. Capacitación de los estudiantes para utilizar de forma creativa y responsable las tecnologías digitales para la información, la comunicación, la creación de contenidos, el bienestar y la resolución de problemas.

- 6.1. Información y alfabetización mediática
- 6.2. Comunicación
- 6.3. Creación de contenidos
- 6.4. Uso responsable
- 6.5. Solución de problemas.

2.3. NIVELES DE LAS COMPETENCIAS DIGITALES

Los dos marcos mencionados DigComp y DigComEdu utilizan niveles de conocimiento que tienen una relación directa con las seis fases de la taxonomía revisada de Bloom (memorizar, entender, aplicar, analizar, evaluar y crear). En los primeros niveles solamente se trata de recordar o conocer y en los niveles más avanzados se considera si el usuario es capaz de evaluar qué es lo aconsejable en cada caso y en algunos casos incluso de crear soluciones de forma original.

Para el marco DigComp se definen 8 niveles de conocimiento, aunque los dos últimos se han dejado como especializaciones, los niveles D₁ y D₂. En este marco alcanzar estas competencias es más un saber que un crear. Solamente los niveles D₁ y D₂ se considerarían niveles en los

que se deben crear conocimiento, los dos primeros A₁ y A₂ estarían en recordar, los intermedios en entender B₁ y B₂, el nivel C₁ sería aplicar y el C₂ estarían dentro del dominio cognitivo de evaluar. Existen diferentes recursos donde se pueden encontrar rúbricas para evaluar cada una de las competencias de DigComp³.

En DigCompEdu se definen, de forma cualitativa, seis niveles de progreso para cada competencia, de esta forma es muy fácil de comparar con otros niveles como los del conocimiento de idiomas. Hoy en día casi todo el mundo puede identificar que una competencia B₂ en un idioma, permite entender y desenvolverse bien en ese idioma y que sí tienes un C₂ eres casi un nativo. Especialmente en educación, los niveles más altos no deberían ser percibidos, eso sí, como una amenaza para los docentes, ya que no se espera que todos los docentes lleguen a los niveles de progreso superiores para todas las competencias.

A modo de ejemplo, en los niveles de DigCompEdu tendríamos:

Novel (A₁): Educadores que han tenido muy poco contacto con las herramientas digitales y necesitan ayuda y/o orientación para mejorar sus conocimientos.

Explorador (A₂): Personas que ya han empezado a usar herramientas digitales, aunque sin seguir cierta coherencia en su uso. Han empezado a interesarse y a usar algunas de estas herramientas.

Integrado (B₁): Aquí se encontrarían aquellas personas que han utilizado diferentes herramientas digitales para diferentes procedimientos y ya se plantean cuáles funcionan mejor en función del contexto.

Expertos (B₂): Los educadores que ya utilizan una amplia variedad de recursos digitales, tienen confianza en su uso y además lo hacen de forma creativa y crítica, intentando mejorar su utilización.

Líderes (C₁): Se basan en un amplio repertorio de estrategias digitales, son capaces de saber en cada momento qué herramienta es mejor y son fuente de inspiración para otros compañeros.

Pioneros (C₂): Son capaces de innovar en los procesos de enseñanza-aprendizaje haciendo usos de herramientas digitales y lideran la innovación en el uso de estas herramientas en el aula.

3. COMPETENCIAS DIGITALES EN ESPAÑA

Los alumnos que están actualmente en la universidad ya vienen de la LOMCE y en ella ya se indica que una de las siete competencias clave para los alumnos es la competencia digital. Esta competencia implica el uso seguro y crítico de las TIC para obtener, analizar, producir e intercambiar información. El primer intento de tener un marco en España proviene de 2015, en la orden ECD/65/2015 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. El “Marco Común de Competencia Digital Docente” del Plan de Cultura Digital en la Escuela, realizado por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF) recoge un marco común de descriptores de la competencia digital docente, estableciendo cuáles deben ser las competencias digitales para una correcta integración del uso de las TIC en las aulas. Este marco era una primera versión del DigComp pero con componentes del educador.

En el BOE del 13 de julio de 2020 (BOE 2020) se publica el acuerdo de la conferencia sectorial de educación sobre el marco de referencia de la competencia digital docente como un instrumento para el diseño de sus políticas educativas con el fin de mejorar la competencia

³ <https://www.ikanos.eus/wp-content/uploads/2018/03/DigComp-ikanos.pdf>

digital del profesorado para contribuir con ello a la adquisición y desarrollo de las competencias del alumnado y al buen funcionamiento de los centros. Este marco tiene las mismas áreas y competencias que el marco DigComp pero orientadas hacia educación, pero cada una de ellas se ha pensado y redactado hacia un entorno docente. Sería una mezcla del marco de competencias digitales del ciudadano, pero con connotaciones educativas. Se quedaría a medio camino entre el marco DigComp y el DigCompEdu. En el acuerdo hay rúbricas para cada nivel de la competencia, se tratan de diferentes ítems para cada competencia con la idea de estandarizar qué debe saber un docente para alcanzar un nivel determinado de cada competencia. Para este marco intermedio entre se definen 6 niveles de conocimiento de la misma forma que para el DigCompEdu. A modo de ejemplo, para la competencia 1.2 de Evaluación de la información existen 6 ítems para desarrollar esta competencia y cada uno de estos ítems tiene a su vez seis niveles de conocimiento, dependiendo de las respuestas para cada ítem.

En el BOE del 23 de septiembre de 2021 (BOE 2021) dentro del “Plan Nacional de Capacidades Digitales” se establece el programa para la mejora de la competencia digital educativa #CompDigEdu. Para los centros se utilizará el marco DigCompOrg y la herramienta SELFIE⁴ de la Comisión Europea publicada en 2018 como recurso para que los centros evalúen y reflexionen sobre las competencias digitales que trabajan en su centro. Con respecto al profesorado se mantiene el marco de referencia que se aprobó en el año anterior y que hemos comentado anteriormente. Es un plan muy ambicioso dotado con más de 295 millones de euros para toda España, para Castilla-La Mancha se destinarán más de 600.000 euros en el 2021 y más de 14.000.000 euros en el 2022. Se trataría de fomentar el uso de las tecnologías digitales, aumentando el número de equipos, centros y profesores formados en competencias digitales docentes.

En la educación universitaria, desde la CRUE, se está trabajando en adoptar el marco DigComEdu para los profesores universitarios, y ya se han realizado numerosas acciones en este sentido.

La universidad tiene el objetivo de desarrollar las competencias digitales de todos sus componentes y si es posible de todo su entorno. En la universidad de Castilla-La Mancha dentro de los cursos que ya se ofertan de formación en el plan de formación interna del PDI hay varios cursos para el desarrollo de estas competencias digitales y se van a poner otros en marcha. Desde el catálogo de formación se puede ver qué cursos trabajan este tipo de competencias digitales y cuáles de ellas. Por lo que es muy fácil aprender sobre alguna de las competencias digitales revisando en el catálogo el listado de cursos que lo harían.

Dentro del plan de Unidigital del 27 de julio de 2021, el ministerio de universidades concede 76,85 millones de euros para la modernización y digitalización de las universidades. Dentro de los índices que se quieren mejorar se encuentra el nivel de competencia digital medio de los profesores de la universidad y también fomentar el conocimiento de las competencias digitales de toda la comunidad universitaria. El plan es una excelente oportunidad para que la universidad incremente en todos sus ámbitos sus conocimientos en competencias digitales en una primera fase y su uso posteriormente.

En este plan se han propuesto dos proyectos colaborativos entre las universidades de la CRUE para desarrollar material formativo y procesos de certificación de las competencias digitales. Uno de ellos trata sobre el marco de DigComp y el otro sobre DigCompEdu. En ambos casos se va a elaborar material formativo de alta calidad y estará disponible para cualquier ciudadano, el material consistirá en vídeos y apuntes sobre cada una de las competencias dentro de cada marco y adaptados a los diferentes niveles. Es de esperar que a lo largo de 2022 y 2023 ya esté disponible el material sobre competencias digitales dentro de cada marco.

⁴ https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital_es

En los dos proyectos se van a habilitar herramientas que permitan la certificación de los niveles de las competencias. La certificación y acreditación de los conocimientos debe ser un elemento clave para que toda la sociedad empiece a aprender y usar este tipo de herramientas de una forma ordenada.

4. CONCLUSIONES

El uso de estándares para verificar el nivel de las competencias digitales está bastante establecido como hemos visto tanto en Europa como en España en particular. Ahora se hace necesaria la verificación de estos estándares y la certificación para que todos los ciudadanos sean capaces de conseguir aprender esas competencias y poder verificarlas.

Se hace indispensable que esta certificación sea diferente dependiendo del ámbito de actuación. Como hemos visto tendríamos el marco DigComp para las competencias digitales del ciudadano en general, el marco definido el año pasado en el BOE para los profesores de enseñanza no universitaria y finalmente el marco DigCompEdu que es el que se está utilizando en enseñanza universitaria.

Sea cuál sea el marco, todos ellos pretenden lo mismo, que todos los ciudadanos aprendan las competencias digitales básicas necesarias en sus puestos de trabajo para un mejor desempeño de su labor utilizando menos recursos.

REFERENCIAS

- BOE-A-2020-7775 (2020) Marco de referencia para la competencia digital docente (2020), Resolución de 2 de julio de 2020. Boletín Oficial del Estado, 191, 50638-50668. [https://www.boe.es/eli/es/res/2020/07/02/\(2\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2020/07/02/(2))
- BOE-A-2021-15399 (2021) Programa para la mejora de la competencia digital educativa #CompDigEdu, Resolución de 10 de septiembre de 2021. Boletín Oficial del Estado, 191, 116119-116134 https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-15399
- Caena, F, Redecker, C. (2019) Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (Digcompedu). *Eur J Educ* . 2019; 54: 356– 369. <https://doi.org/10.1111/ejed.12345>
- Carretero Gomez, S., Vuorikari, R. and Punie, Y., (2017) DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use, EUR 28558 EN.
- Núñez-Canal, M, de Obesso, M.M, Pérez-Rivero, C.A (2022) New challenges in higher education: A study of the digital competence of educators in Covid times, *Technological Forecasting and Social Change*, 10.1016/j.techfore.2021.121270, 174, (121270).
- Yang, L, García-Holgado, A, Martínez-Abad, F. (2021) A Review and Comparative Study of Teacher's Digital Competence Frameworks, *Information Technology Trends for a Global and Interdisciplinary Research Community*, 10.4018/978-1-7998-4156-2.ch003, (51-71).
- Punie, Y., editor(s), Redecker, C. (2017) European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu, EUR 28775 EN.

ARTE Y HUMANIDADES

Proyecto interdisciplinar para la creación de un glosario visual de Humanidades

J. Zapata Alarcón^{1*}, B. López Sotos¹, J.F. Ruiz López², I. González González², J.A. Jara Fuente², C. Vázquez Varela³

¹Dpto. de Historia del Arte. Facultad de CC. de la Educación y Humanidades. UCLM

²Dpto. de Historia. Facultad de CC. de la Educación y Humanidades. UCLM

³Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio. Facultad de CC. de la Educación y Humanidades. UCLM.

*Autor para correspondencia: juan.zapata@uclm.es

RESUMEN

La creación de un glosario de términos en el que se utiliza la imagen como apoyo y recurso docente no es nueva. Sin embargo, lo que hace realmente innovador a este proyecto es el alto grado de transversalidad que permiten los estudios de Humanidades a la hora de emplear una metodología fundamentada en la interdisciplinariedad. Los criterios rectores del proyecto se han centrado, entre otros aspectos, en la implicación directa del alumnado a la hora de crear la definición terminológica, en la transversalidad de los contenidos (elaboración de términos en distintas materias y definición de un mismo concepto desde enfoques epistemológicos diversos), así como en la aportación crítica y la posibilidad de retroalimentación entre el alumnado. El proyecto nació con vocación de continuidad y los resultados obtenidos, pese a los contratiempos ocasionados por la pandemia, animan a incidir en esta idea. Una vez que el glosario alcance un volumen de términos representativos podrá publicarse en la web del Grado y utilizarse como recurso instrumental por profesores y alumnos.

Palabras clave: Humanidades, glosario, innovación, transversalidad, interdisciplinariedad.

1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto de Innovación y Mejora Docente se ha desarrollado en el *Grado de Humanidades: Historia Cultural* -Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades-, durante el segundo semestre del curso académico 2019-20 y el primero del 2020-21. El grupo de trabajo ha estado conformado por la práctica totalidad de los docentes de la titulación, hecho que ha permitido sumar un equipo amplio, interdisciplinar y diverso formado por 18 profesores, incluida la dirección y la subdirección del proyecto.

La idea de desarrollar un proyecto de estas características surgió hace ya algunos años como consecuencia de los cambios observados en el perfil del alumno que ingresaba en el *Grado de Humanidades: Historia Cultural*. En lo que respecta a la materia de *Historia del Arte*, promotora del proyecto, se había pasado de impartir docencia a grupos de trabajo en el primer curso en los que la mayoría del alumnado tenía algún conocimiento de la materia, aunque fuera básico, a grupos en los que lo más común era la ausencia de noción alguna de la misma o, en el mejor

de los casos, la había adquirido de manera autodidacta al margen de una formación reglada. Este hecho, entre otros factores, agravaba la problemática de la asimilación y comprensión de la amplia terminología, ya de por sí endémica de cada materia, hasta el punto de provocar en el alumno cierto retraimiento ante una carga conceptual que, al cabo de unas semanas de clase y con independencia de la metodología más o menos formalista empleada, se convertía en un obstáculo que lastraba la progresión deseada.

Durante los últimos cuarenta años, uno de los recursos bibliográficos más utilizados por el docente universitario para los grupos de alumnos que iniciaban su andadura en la Historia del Arte ha sido el *Diccionario de Términos de Arte y elementos de Arqueología, Heráldica y Numismática* (Fatás y Borrás, 1973). Sus numerosas ediciones y reediciones, la última de 2020, han constituido un referente a la hora de aliviar la pesada carga de la terminología, al tiempo que se sumaban trabajos de similares características que ampliaban la oferta editorial (Monreal y Tejada, 1992; Lucie-Smith, 1993). A su estructura alfabética, que facilitaba considerablemente la localización del término solicitado, con el paso del tiempo se añadió un repertorio gráfico cada vez más abundante hasta crear completos “diccionarios visuales”, bien con vocación totalizadora o bien centrados en alguna de las disciplinas artísticas (Plaza et alii, 2008 y 2015). Asimismo, la expansión de internet y la eclosión del mundo digital a partir de los últimos veinte años ha sido determinante para la creación y difusión de nuevos repertorios de términos artísticos en formato electrónico y online. Sus contextos son muy diversos, pues a las obras de autoría individual hay que añadir proyectos de innovación docente (Aparicio, 2007; Toajas, 2011) y un abundante número de portales especializados en Historia del Arte y de blogs vinculados a la docencia de ESO y Bachillerato en los que la imagen cobra cada vez más fuerza frente a la mera definición escrita.

En lo que respecta a la docencia particular de Historia del Arte en el Grado de *Humanidades. Historia Cultural* se ha recurrido a estas aportaciones para solventar los problemas de conocimientos descritos anteriormente. Ahora bien, la incorporación de la plataforma virtual Moodle en el proceso de implantación de las TIC en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), añadía la posibilidad de tratar con herramientas como “glosario” en las que no solo se podía trabajar con la terminología al modo “clásico”, sino que permitían interactuar directamente con el alumnado a la hora de crear dichos términos.

Tras varios cursos aplicando esta metodología en lo que atañe al trabajo con terminología artística, se vio la posibilidad de aprovechar las ventajas que ofrecía la amplia transversalidad de un Grado como Humanidades, cuyas competencias generales y específicas (G11 y E02, por ejemplo), permitían ampliar esta metodología participativa e intuitiva al resto de asignaturas de la titulación.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal del proyecto ha sido la creación de un Glosario Visual de Humanidades mediante el trabajo colaborativo entre profesores y alumnos. Se ha pretendido construir un marco de referencia para trabajar con los alumnos en la aplicación práctica de una propuesta interdisciplinar, dentro del marco de los créditos ECTS y de las incipientes, y cada vez más reconocidas, Humanidades Digitales. Puesto que la transversalidad es uno de sus mayores activos, a medida que vaya creciendo podrá utilizarse como herramienta instrumental tanto por profesores como por alumnos. Por eso, es necesario incidir en el hecho de que este proyecto nace con **vocación de continuidad** y, más aún, tras las consecuencias tan negativas experimentadas por efecto del COVID-19 que, si bien no han impedido su desarrollo, sí que han lastrado su normal funcionamiento.

Dentro de este objetivo genérico, el proyecto se complementa con otros secundarios, imprescindibles para alcanzar los resultados deseados:

- .- Mejorar la planificación de las enseñanzas y poner en marcha actividades que mejoren el aprendizaje de los alumnos y la enseñanza del profesorado.
- .- Facilitar la docencia en equipo y fomentar la interdisciplinariedad como propuesta docente.
- .- Utilizar la metodología participativa y transversal mediante el estudio de los contenidos de las diferentes materias del Grado.
- .- Conseguir habilidades de trabajo formativo en Humanidades a partir del uso de las TIC y de la plataforma Moodle en el Campus Virtual.
- .- Fomentar en el alumnado el acceso a los contenidos y a los recursos propios de cada materia.
- .- Promover en los alumnos las habilidades de recopilación de información, síntesis, exposición y presentación de la información.
- .- Implicación del alumnado en la dinámica activa de las diferentes materias.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

3.1. DEFINICIÓN DE CRITERIOS

Una vez aprobada la propuesta de proyecto se convocó una reunión con el grupo Docente en enero de 2020 para notificar la aceptación y adoptar criterios comunes en torno a la selección de términos, gestión, calificación y recolecta de datos. Debatidas las diversas opciones se alcanzó siguiente acuerdo:

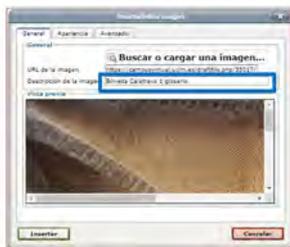
- a). Selección de 4 términos por cada alumno en cada asignatura a elección tanto del alumno como del profesor. Para facilitar la dinámica docente, cada profesor tendría libertad para seleccionar los términos él mismo según las necesidades y prioridades de sus asignaturas o, si lo estimaba oportuno, podía dejar la elección al alumno a partir del contenido estudiado en sus prácticas o trabajos académicos de clase. En este último caso el profesor debía revisar la selección del alumnado y dar su aprobación.
- b). Cada término debería incorporar una definición desarrollada y trabajada por el alumno, así como una o dos fotografías que lo ilustrasen lo más fielmente posible. En los casos en los que fuera posible se recomendó incorporar imágenes elaboradas por los propios alumnos con el fin de identificar la terminología estudiada en su entorno más cercano. También, a elección del profesor, se podría incorporar la fuente o fuentes de la que se obtuviera la información.
- c). Los resultados generados se gestionarían a través de la actividad “glosario” de la plataforma Moodle del Campus Virtual. Ante la imposibilidad de abrir en Moodle una asignatura común con título “Proyecto de Innovación Docente” que funcionara como espacio de trabajo para profesores y alumnos, se decidió trabajar desde cada asignatura y luego enviar los datos por correo electrónico a la dirección del proyecto. Para garantizar un resultado homogéneo que evitase operaciones laboriosas de edición se estableció una plantilla que fue enviada a todos los profesores del Grupo Docente (imag. 1). Asimismo, se elaboró un tutorial para profesores y alumnos sobre la forma de realizar la actividad que se incorporó en el Campus Virtual de cada asignatura implicada (imag. 2).
- d). Con el fin de reconocer el trabajo desarrollado por los alumnos dentro de cada asignatura se acordó calificar la actividad del glosario con 1 punto para los alumnos acogidos a la modalidad de evaluación continua. Para los alumnos de evaluación no continua quedaba a la elección del profesor incorporar o no el glosario como actividad evaluable.

e). Para mantener el cronograma general del proyecto se acordó realizar la recolecta de datos en torno a la fecha del cierre de actas de cada cuatrimestre mediante la exportación de los términos de las diferentes asignaturas en un archivo .xml.

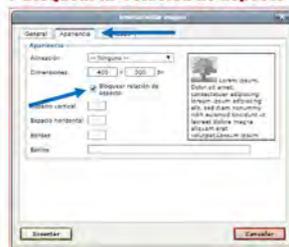
4.- Insertar imágenes

- Selecciona la imagen a insertar.

- Añadir un nombre a la descripción



- Marcar la pestaña "Apariencia"
- Bloquear la "relación de aspecto"



- Dejar la primera casilla en 400 px
- Pulsar "insertar"

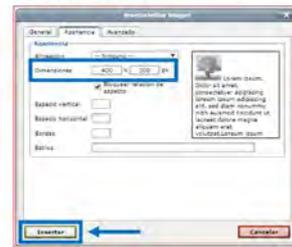


Figura 1. Plantilla de referencia para elaboración de los términos.

6.- Comprobar entrada y añadir una nueva

Bóveda de crucería "en nido de golondrina"
de JUAN ZAPATA ALARCÓN - lunes, 1 de febrero de 2021, 22:38

Bóvedas de crucería en las que la plementería, realizada en ladrillo, se dispone en hiladas concéntricas hasta converger en una ojiva central. Cada plemento adquiere una forma cupuliforme y es independiente entre sí. Su construcción se realizó principalmente durante el gótico primitivo y los ejemplos conservados en la actualidad son muy escasos. Sobresalen las bóvedas de la Iglesia del Sacro Convento de Calatrava la Nueva (Aldea del Rey-Ciudad Real) y las de la iglesia de San Miguel (Brihuega-Guadalajara)

Fuentes:

- ZAPATA ALARCÓN, Juan (2015): "Calatrava la Nueva y los inicios del gótico en Ciudad Real", en I Congreso Nacional de Ciudad Real y su provincia, Instituto de Estudios Manchegos, Ciudad Real, pp. 53-69
- ZARAGOZA CATALÁN, Arturo (2010): "Cuando la arista gobierna el aparejo: bóvedas aristadas", en *Arquitectura en construcción en Europa medieval y moderna*, Universidad de Valencia, Valencia, pp. 177-224

Sacro Convento de Calatrava San Miguel de Brihuega (Guadalajara) Diseño de una bóveda de crucería en "nido de golondrina"

Figura 2. Plantilla de referencia para elaboración de los términos.

3.2. COORDINACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL

Las características del proyecto aconsejaban realizar labores de coordinación tanto entre los profesores de un mismo curso (horizontal) como de los de cursos diferentes (vertical). El Plan de Estudios del Grado Humanidades. Historia Cultural está estructurado en un primer curso de formación básica, segundo y tercero de formación obligatoria y cuarto de formación obligatoria y optativa. En principio estaba previsto que los cursos primero y cuarto tuvieran total libertad de elección. Sin embargo, en segundo y tercero, cuyas competencias temáticas comprenden Edad Antigua y Medieval, por un lado, y Edad Moderna y Contemporánea, por otro, se buscó crear cierta coherencia a la hora de seleccionar los términos con el fin de alcanzar unos resultados más homogéneos y facilitar la tarea de los alumnos, ya que podían trabajar en un mismo concepto desde asignaturas diferentes y con enfoques metodológicos distintos.

La llegada del COVID-19, el inicio del confinamiento en marzo 2020 y la implantación de la metodología docente online en un espacio de tiempo sumamente reducido, obligó a la dirección del proyecto a adaptar algunos de los procedimientos iniciales con el fin de que la nueva situación, difícil para profesores y alumnos, afectase lo menos posible a los resultados finales. El gran desconcierto generado durante las primeras semanas de clase impidió que la coordinación se llevase a cabo tal como estaba planteada y que se fomentase el contacto individual con cada profesor en detrimento de las reuniones en grupo, mucho más complejas de organizar. Todas ellas, salvo las realizadas con anterioridad al mes de marzo de 2020, se han hecho online.

3.3. RECOPIACIÓN, ORGANIZACIÓN Y ADECUACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Concluido el cuatrimestre, y con la firma de actas como fecha de referencia, se procedió a recopilar la información, a ordenarla por materias y áreas y a organizarla alfabéticamente para facilitar el acceso. Puesto que el trabajo con los alumnos se realizó a través de la actividad “glosario” del Campus Virtual, lo único que han tenido que hacer los profesores del Grupo Docente ha sido exportar los datos a un archivo en formato .xml y remitirlo por correo electrónico a la dirección del proyecto.



Figura 3. Término del glosario. Asignatura Prehistoria.



Figura 4. Término del glosario. Asignatura Arte del Mundo Antiguo



Figura 5. Término del glosario. Asignatura Historia del Mundo Medieval.



Figura 6. Término del glosario. Asignatura Historia del Mundo Contemporáneo.

PIRÁMIDE DE POBLACIÓN

Es un gráfico de barras o histograma en el que se representa de forma proporcional la población de un lugar concreto atendiendo al sexo y a intervalos de edad que suelen ir de 5 en 5. Este gráfico se divide en dos partes que corresponden a ambos sexos. Podemos observar en estos gráficos la incidencia de muchos factores como una pandemia, una guerra, una política de reproducción planificada o un envejecimiento extremo.



Pirámide de población de la República Popular de Albania en 1970, donde observamos la potente natalidad que existía

Figura 7. Término del glosario. Asignatura Geografía

En un primer momento se buscó disponer de un espacio propio para el proyecto en Moodle, pero tras la pertinente consulta al Centro de Cálculo de la UCLM, se verificó que no era posible. En consecuencia, previa comprobación de los datos por parte de la dirección del proyecto, los términos no se han guardado en un espacio común, como hubiera sido deseable, sino que han sido custodiados por la dirección del proyecto y por cada miembro del Grupo Docente (según la materia que le correspondía).

Una vez recopilados los datos del primer cuatrimestre, estaba previsto trabajar con las asignaturas de inglés y traducir algunos de los términos seleccionados con el fin de fomentar las competencias formativas en terminología específica de Humanidades.

Terminado el proceso, los datos se han editado para dotarlos de un formato homogéneo tanto del texto como de las imágenes (fuente, dimensiones, etc.). El resultado final se publicaría con acceso libre en la web de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades (<https://www.uclm.es/cuenca/educacion-humanidades/titulaciones/gradohumanidades>)

4. RESULTADOS

Antes de valorar los resultados del proyecto cabe recordar que, a pesar del tremendo esfuerzo de los profesores y de la propia Universidad como institución, hay que tener en cuenta el efecto de dispersión experimentado en algunos casos con alumnos que, por diversos motivos, han tenido dificultades para continuar sus clases online con la normalidad y frecuencia anterior a la pandemia. Aun así, a pesar de las dificultades derivadas del confinamiento y de los protocolos de seguridad frente al COVID-19, en líneas generales se puede decir que se han alcanzado los estructurales y más importantes para el proyecto.

A pesar de la pandemia, se ha logrado mantener el Grupo de Innovación Docente que existía en la Facultad, con lo que ello supone para la mejora de la práctica docente, ya que el propio desarrollo del proyecto ha permitido cohesionar al colectivo durante todo el tiempo en el que se ha permanecido bajo confinamiento domiciliario.

Asimismo, se ha logrado emplear una metodología participativa en el trabajo con las diversas materias de estudio del Grado: Historia, Historia del Arte, Geografía, Filosofía, Literatura, Antropología, etc. En consecuencia, se ha fomentado la multi e interdisciplinariedad como objetivo estratégico de la titulación. Los términos incorporados en los glosarios de las diferentes materias son, en su mayoría, bastante completos y alcanzan los niveles competenciales requeridos.

Se ha promovido la inquietud por acceder a contenidos y recursos digitales propios de la materia, ya que el confinamiento y el cierre de las bibliotecas durante meses ha hecho que los recursos en red sean los únicos accesibles para el alumnado.

De la misma manera, se ha podido trabajar con las últimas propuestas culturales del entorno europeo, ya que el confinamiento domiciliario durante meses en la mayoría de los países de la Unión ha fomentado y permitido el acceso a museos virtuales y otros recursos de todo tipo que antes no eran de libre acceso.

Se ha logrado fomentar en los alumnos las habilidades de exposición y de presentación de la información en tanto que han tenido que realizar un esfuerzo extraordinario para crear, presentar y exponer sus respectivos glosarios desde su domicilio con los recursos disponibles, muy escasos en casos puntuales.

4.1. MEJORAS PREVISTAS

Aunque la mayor parte de los objetivos estructurales se han conseguido hay otros que, por efecto de la pandemia o por causas ajenas al proyecto, conviene seguir trabajando para alcanzar

los resultados deseados. En este sentido, el objetivo que más lejos ha quedado de las expectativas iniciales es el de la difusión y divulgación de los resultados. Las dificultades ya mencionadas generadas por la pandemia que aún sufrimos, tales como el desistimiento, total o parcial, de algunos alumnos a realizar el glosario por la ansiedad causada por el confinamiento, la imposibilidad de realizar el trabajo de campo para documentar fotográficamente los diferentes términos por la restricción de movimientos, así como las numerosas anomalías que aún se mantienen en la situación actual, aconsejan no publicar aún los resultados en la web de la Facultad de CC. de la Educación y Humanidades tal como estaba previsto.

5. CONCLUSIONES

En términos generales es posible valorar de manera satisfactoria el proyecto en su conjunto, ya que a pesar de las graves complicaciones experimentadas por la pandemia se han logrado alcanzar casi todos los objetivos estructurales y la mayor parte de los secundarios.

Cabe recordar que ya desde la fase inicial estaba previsto mantener al menos una segunda edición para alcanzar un volumen óptimo de términos que hiciese representativo y útil el glosario. Ahora bien, hay que incidir en el hecho de que si actualmente aún no se ha publicado es porque la dirección del proyecto considera que debe ampliarse el número de términos, no porque éstos no tengan calidad para poder hacerlo, tal como puede comprobarse con los materiales generados.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento más sincero a todo el profesorado que imparte docencia en el Grado de *Humanidades. Historia Cultural*, así como a los alumnos de las cinco promociones que han colaborado en la elaboración de este glosario visual.

REFERENCIAS

- Aparicio Martínez, L. F. (2007). *Diccionario visual de términos y estilos pictóricos*. Madrid: Hiares Multimedia
- Fatás, G., Borrás, G. (1973). *Diccionario de términos de Arte y elementos de Arqueología, Heráldica y Numismática*. 1ª Edición, Zaragoza: Anatole S.A.
- Lucie-Smith, E. (1993). *Diccionario de términos artísticos*. Barcelona: Ediciones Destino.
- Monreal y Tejada, L. (1992). *Diccionario de términos de arte*. Barcelona: Editorial Juventud
- Plaza Escudero, L. de la, Martínez Murillo, J. M^a., Morales Gómez, A. (2008). *Diccionario Visual de términos arquitectónicos*. Madrid: Ediciones Cátedra.
- Plaza Escudero, L. de la, Martínez Murillo, J. M^a., Morales Gómez, A. (2015). *Diccionario Visual de términos de Arte*. Madrid: Ediciones Cátedra.
- Toajas Roger, M^a A. (2011). *Glosario visual de técnicas artísticas. Arquitectura, pintura, artes gráficas, artes suntuarias, escultura, de la Antigüedad a la Edad Moderna*. Madrid: Universidad Complutense. https://eprints.ucm.es/id/eprint/21443/1/TOAJASdir_GlosarioArtes_may13_reed.pdf

CIENCIAS

Enseñanza a tiempo: estrategia para mejorar la participación de los alumnos en asignaturas de distintos Grados de ciencias

O. Gómez Torres^{1*}, M. Rodríguez Pérez¹, M.J. Ruiz García¹, C. Pintado Losa¹, M. Jiménez Moreno¹, F. Martínez Navarro¹, R. Camarillo Blas¹, R. Calero Oliver¹, E. Burgos Ramos¹, A.M. Rodríguez Cervantes¹, D. Rodríguez Rodríguez¹, I. Asencio Cegarra¹, E.M. Espíldora García², N. Rodríguez Fariñas¹, M.B. Hinojosa Centeno¹.

¹Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica. UCLM

²Facultad de Ingeniería Industrial y Aeroespacial. UCLM

*Autor para correspondencia: Oscar.Gomez@uclm.es

RESUMEN

Uno de los principales problemas con el que los docentes nos encontramos de forma habitual es la falta de implicación de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje. Esto suele traducirse en que, a pesar de tener a su disposición una considerable variedad de materiales para trabajar, nuestros estudiantes suelen conformarse con realizar las actividades obligatorias, acudir a clase, tomar apuntes y utilizar esto último como único material de estudio. Todos sabemos que aquellos estudiantes que participan en las actividades de clase, realizan las tareas no obligatorias, consultan libros de texto y otras fuentes de información y utilizan de forma habitual las tutorías suelen obtener mejores resultados, por lo que parece evidente que conseguir que esta dinámica se implante en la mayor parte de nuestros estudiantes debería arrojar mayores tasas de éxito académico y niveles de competencia más elevados. Además, parece innegable que adaptar las actividades que se realizan en el aula a las necesidades reales de los estudiantes en cada momento debería redundar también en una mejora de los resultados académicos y en un aumento de la implicación de nuestros alumnos en su propio aprendizaje.

En este sentido, consideramos que la metodología JiTT (Just-in-Time Teaching) o Enseñanza a Tiempo, puede ofrecer una respuesta razonable a los problemas detectados puesto que consiste básicamente en proponer a los estudiantes una serie de tareas que han de realizar antes de acudir a clase y utilizar la información que se obtiene de la realización de dichas tareas para diseñar las sesiones presenciales.

Palabras clave: autoaprendizaje, enseñanza a tiempo, implicación alumnado, JiTT.

1. INTRODUCCIÓN

En la universidad, el alumno dispone de una considerable variedad y cantidad de materiales para trabajar. No obstante, su actividad suele limitarse a realizar las tareas obligatorias, tomar apuntes de clases, en su mayoría magistrales, y utilizar los apuntes tomados como único material de estudio. A través de este sistema, el alumno tiene un rol pasivo y de ningún modo participa en la construcción de su propio proceso de aprendizaje. Es bien conocido que aquellos estudiantes que además de participar en las actividades de clase, realizan las tareas no obligatorias,

consultan libros de texto, así como otras fuentes de información y utilizan de forma habitual las tutorías, suelen obtener mejores resultados académicos. Por lo tanto, parece evidente que conseguir que esta dinámica se implante en la mayor parte de nuestros estudiantes debería arrojar tasas de éxito académico y niveles de competencia más elevados. Además, parece innegable que adaptar las actividades que se realizan en el aula a las necesidades reales de los estudiantes en cada momento debería redundar también en una mejora de los resultados académicos y en un aumento de la implicación de nuestros alumnos.

Este precisamente es el propósito del proyecto de innovación que hemos realizado, que es una continuación del proyecto dirigido por la Dra. Ruiz y que se sustenta en la estrategia pedagógica denominada “Enseñanza justo a tiempo”, en inglés “Just in time teaching” (JiTt). Se basa en el empleo de la retroalimentación entre las actividades que el alumno realiza con antelación, de forma autónoma en casa y las actividades que se realizan en el aula. De esta forma, se pretende aumentar la motivación de los estudiantes por su propio aprendizaje, cuya calidad aumentará y permitir que el profesor ajuste las actividades del aula según las necesidades de los estudiantes.

Esta metodología se ha empleado sobre todo en el ámbito universitario, aunque en algunos casos también en institutos de enseñanza secundaria. En la actualidad son muchas de las disciplinas en las que se usa esta metodología (biología, química, geología...) y muchas son las publicaciones derivadas de la misma, sin embargo, la primera vez que se empleó fue en la década de 1990, en la Universidad de Indiana (EE.UU), junto con el Davidson College y la Academia de las fuerzas aéreas (Novak et al. 1999). En concreto, se inició con la asignatura de física.

En nuestro caso, la metodología JiTt se ha implantado en diversas asignaturas de los Grados de bioquímica, Ciencias ambientales, Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

2. OBJETIVOS

Implantar la metodología JiTt en asignaturas de Grados de ciencias.

Evaluar la efectividad de la metodología propuesta.

Aumentar la implicación de los estudiantes en su propio aprendizaje.

Promover el pensamiento científico y el pensamiento crítico entre los estudiantes.

Mejorar la adquisición de competencias específicas y transversales de las materias de ciencias implicadas en este proyecto.

Hacer públicos los resultados obtenidos

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

Cronograma de las actividades realizadas

T1	Formación (no es posible indicar tiempos y plazos exactos)
T2	Diseño experimental y generación de materiales y cuestionarios.
T3	Implantación de la metodología. Recogida de datos de desempeño y percepción.
T4	Tratamiento estadístico y análisis de los datos obtenidos.
T5	Mejora de los cuestionarios y materiales en función de los resultados obtenidos y preparación del curso siguiente.
T6	Elaboración de informes.
T7	Publicación de resultados.

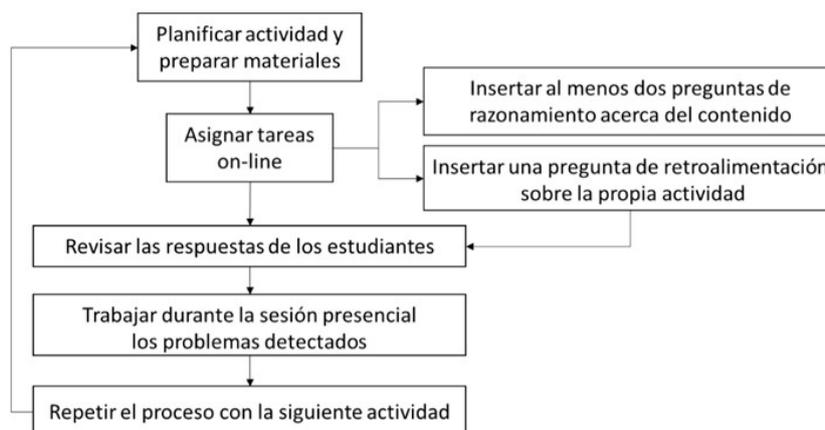
		ACTIVIDADES REALIZADAS ORGANIZADAS POR QUINCENAS (Curso 17-18)																							
		Primer cuatrimestre												Segundo cuatrimestre											
		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio			
Asignatura	Docente	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2		
Enlace y estructura 1 ^o 1Q	Maria José Ruiz					T3	T3	T2	T2	T2	T2	T4	T4	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T6	T6	T5		
Microbiología 1 ^o 1Q	Susana Seseña					T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T6	T6		
Genética 1 ^o 2Q	Isabel Martínez					T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6	T5		
Fundamentos de Bioquímica 2 ^o 2Q	Óscar Gómez					T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6	T5		
Metodología e instrumentación BQ 2 ^o 1Q	Maria Jiménez					T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T6	T6			
Fisiología humana 3 ^o 1Q	Cristina Pintado					T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T6	T6			
Biología de sistemas (bloque 3) ^o 2Q	Raúl Calero					T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T6	T6			
Ingeniería bioquímica 4 ^o 1Q	Rafael Camarillo					T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T6	T6			
Diseño de biorreactores 4 ^o 2Q	Fabiola Martínez					T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6	T5		

		ACTIVIDADES PREVISTAS ORGANIZADAS POR QUINCENAS (Curso 18-19)																							
		Primer cuatrimestre												Segundo cuatrimestre											
		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio			
Asignatura	Docente	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2		
Enlace y estructura 1 ^o 1Q	Maria José Ruiz	T5	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6	T6										
Microbiología 1 ^o 1Q	Susana Seseña	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6	T6										
Genética 1 ^o 2Q	Isabel Martínez	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T4	T4	T6	T6										
Fundamentos de Bioquímica 2 ^o 2Q	Óscar Gómez	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T4	T4	T6	T6											
Metodología e instrumentación BQ 2 ^o 1Q	Maria Jiménez	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6	T6										
Fisiología humana 3 ^o 1Q	Cristina Pintado	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6	T6										
Biología de sistemas (bloque 3) ^o 2Q	Raúl Calero	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T4	T4	T6	T6											
Ingeniería bioquímica 4 ^o 1Q	Rafael Camarillo	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6	T6										
Diseño de biorreactores 4 ^o 2Q	Fabiola Martínez	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T4	T4	T6	T6											
Bioeconomía y Gestión de Empresas 4 ^o 1	Isaac Asencio	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T4	T4	T6	T6											

		ACTIVIDADES POR QUINCENAS (Curso 18-20)																							
		Primer cuatrimestre												Segundo cuatrimestre											
		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio			
Asignatura	Docente	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2		
Enlace y estructura BQ 1 ^o 1Q	Maria José Ruiz	T5	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T6	T6	T5		
Fundamentos de Bioquímica BQ 1 ^o (2ª parte) 2Q	Óscar Gómez	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T6	T6	T5		
Fundamentos de Bioquímica BQ 1 ^o (1ª parte) 2Q	Maria Rodríguez	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T4	T4	T4	T5	T5	T5	T5		
Metodología e instrumentación BQ 2 ^o 1Q	Nuria Rodríguez	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6	T5		
Inmunología BQ 3 ^o 2Q	Emena Burgos	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6	T5		
Fisiología humana BQ 3 ^o 1Q	Cristina Pintado	T5	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T6	T6	T5		
Biología de sistemas BQ (bloque 3) 3 ^o 2Q	Raúl Calero	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6	T5		
Ingeniería bioquímica BQ 4 ^o 1Q	Rafael Camarillo	T5	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T5	T5	T5	T5	T6	T6	T5		
Bioeconomía y Gestión de Empresas BQ 4 ^o 1Q	Isaac Asencio	T5	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T2	T3	T4	T4	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T6	T6	T5		
Diseño de Biomateriales BQ 4 ^o 2Q	Fabiola Martínez	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6		
Biomateriales BQ 4 ^o 2Q	Maria José Ruiz	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T6	T6	T5		
Química Atmosférica CCAA 2 ^o 2Q	Ana Rodríguez	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6	T5		
Contaminación Ambiental CCAA 3 ^o (1ª parte) 2Q	Diana Rodríguez	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6	T5		
Contaminación Ambiental CCAA 3 ^o (2ª parte) 2Q	Maria Jiménez	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T6	T5		
Ciencia de Materiales IEE 2 ^o 1Q	Eva Espaldora	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T5		
Restauración Ecológica CCAA 4 ^o 2Q	M. Belén Hinojosa	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T5		

		ACTIVIDADES POR QUINCENAS (Curso 18-21)																							
		Primer cuatrimestre												Segundo cuatrimestre											
		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio			
Asignatura	Docente	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2		
Enlace y estructura BQ 1 ^o 1Q	Maria José Ruiz	T5	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T6	T6	T5		
Fundamentos de Bioquímica BQ 1 ^o (2ª parte) 2Q	Óscar Gómez	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T6	T6	T5		
Fundamentos de Bioquímica BQ 1 ^o (1ª parte) 2Q	Maria Rodríguez	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T4	T4	T4	T5	T5	T5	T5		
Metodología e instrumentación BQ 2 ^o 1Q	Nuria Rodríguez	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6	T5		
Inmunología BQ 3 ^o 2Q	Emena Burgos	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6	T5		
Fisiología humana BQ 3 ^o 1Q	Cristina Pintado	T5	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T6	T6	T5		
Biología de sistemas BQ (bloque 3) 3 ^o 2Q	Raúl Calero	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6		
Ingeniería bioquímica BQ 4 ^o 1Q	Rafael Camarillo	T5	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T2	T3	T4	T4	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T6	T6	T5		
Bioeconomía y Gestión de Empresas BQ 4 ^o 1Q	Isaac Asencio	T5	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T2	T3	T4	T4	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T6	T6	T5		
Diseño de Biomateriales BQ 4 ^o 2Q	Fabiola Martínez	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6		
Biomateriales BQ 4 ^o 2Q	Maria José Ruiz	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T6	T6	T5		
Química Atmosférica CCAA 2 ^o 2Q	Ana Rodríguez	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6	T5		
Contaminación Ambiental CCAA 3 ^o (1ª parte) 2Q	Diana Rodríguez	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T6	T5		
Contaminación Ambiental CCAA 3 ^o (2ª parte) 2Q	Maria Jiménez	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T6	T5		
Ciencia de Materiales IEE 2 ^o 1Q	Eva Espaldora	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T5		
Restauración Ecológica CCAA 4 ^o 2Q	M. Belén Hinojosa	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T5		

- **Actividades de formación (T₁):** aquellos miembros del equipo que no habían realizado el curso “Estrategias de fomento de la participación en clase y su evaluación a través de las TIC” cuyo contenido versa específicamente sobre el uso de las TIC para Just in Time Teaching (JiTT), lo han llevado a cabo.
- **Diseño experimental y generación de cuestionarios y materiales (T₂):** tal y como se indica en el cronograma de actividades realizadas, durante el primer cuatrimestre se llevó a cabo el diseño y preparación de los materiales, actividades, cuestionarios y encuestas que se utilizarán tanto dentro como fuera de clase por parte de los nuevos miembros del equipo. En este punto quizás conviene recordar que en la estrategia JiTT sigue el siguiente esquema general:



Por lo tanto, ha sido preciso elaborar los materiales de trabajo previo, los materiales para las sesiones presenciales y los cuestionarios asociados a ambos, así como las encuestas de retroalimentación. Como norma general se ha utilizado la herramienta Perusall o las lecciones de Moodle en Campus Virtual para proporcionar a los estudiantes la posibilidad de trabajar textos de forma autónoma, la herramienta EdPuzzle para el visionado de vídeos con preguntas auto-correctibles incorporadas y la herramienta Turning Point para insertar preguntas en las sesiones presenciales. Todos estos materiales se han puesto a disposición de los estudiantes en las respectivas plataformas on-line y se han incluido los enlaces correspondientes en Campus Virtual.

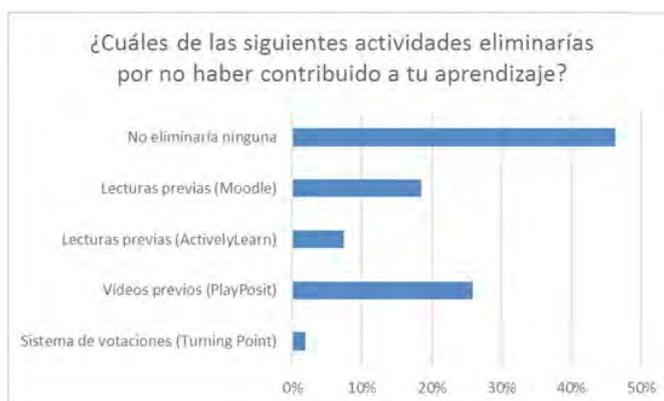
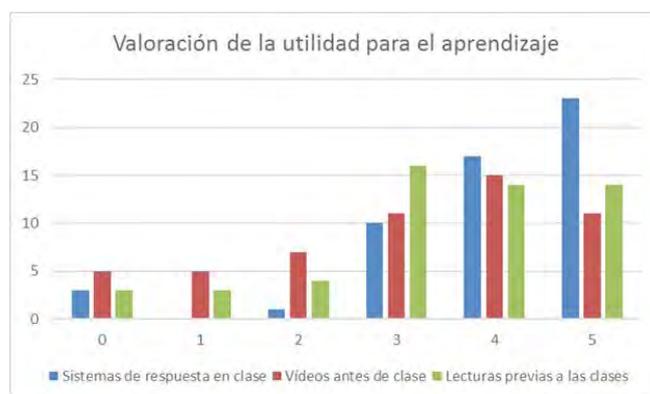
- **Continuación o implantación de la metodología. Tratamiento estadístico y análisis de los datos obtenidos (T₃ y T₄):** se llevó a cabo el proceso de puesta en práctica de la metodología JiTT y recogida de datos, en las siguientes asignaturas:
 - o *Enlace y estructura (primer curso de Bioquímica, primer cuatrimestre) 40 sesiones*
 - o *Fundamentos de Bioquímica (primer curso de Bioquímica, segundo cuatrimestre) 4 sesiones*
 - o *Biología de sistemas y bioinformática (tercer curso de Bioquímica, segundo cuatrimestre) 3 sesiones*
 - o *Diseño de biorreactores (cuarto curso de Bioquímica, segundo cuatrimestre) 10 sesiones*
 - o *Metodología e Instrumentación (segundo curso de Bioquímica, primer cuatrimestre) 2 sesiones*
 - o *Inmunología (tercer curso de Bioquímica, segundo cuatrimestre) 1 sesión (en el comienzo del cuatrimestre antes del confinamiento)*
 - o *Fisiología humana (tercer curso de Bioquímica, primer cuatrimestre) 3 sesiones*
 - o *Ingeniería química (cuarto curso de Bioquímica, primer cuatrimestre) 8 sesiones*
 - o *Bioeconomía y gestión de empresas (cuarto curso de Bioquímica, primer cuatrimestre) 4 sesiones*
 - o *Biomateriales (cuarto curso de Bioquímica, segundo cuatrimestre) 40 sesiones*
 - o *Química Atmosférica (segundo curso de Ciencias Ambientales, segundo cuatrimestre) 6 sesiones*
 - o *Contaminación Ambiental (tercer curso de Ciencias Ambientales, segundo cuatrimestre) 22 sesiones.*
 - o *Ciencia de Materiales (segundo curso de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, primer cuatrimestre) 7 sesiones*
 - o *Restauración Ecológica (cuarto curso de Ciencias Ambientales, segundo cuatrimestre) 2 sesiones*
- **Mejora de los cuestionarios y materiales en función de los resultados obtenidos y preparación del curso siguiente (T₅):** en base a los resultados obtenidos se están revisando los materiales y estrategias utilizados para buscar áreas de mejora.

- **Elaboración de informes (T6):** los diferentes profesores han remitido un informe al director del proyecto que se ha utilizado como base para la elaboración de este informe general.

4. RESULTADOS

El nivel de consecución de los objetivos se indicará a continuación de cada uno:

- Implantar la metodología JiTT en asignaturas de los Grados en Bioquímica, Ciencias Ambientales e Ingeniería Eléctrica y Electrónica.
 - o Diseñar y preparar materiales adecuados: *completado para algunas asignaturas, en curso para otras.*
 - o Elaborar cuestionarios y encuestas: *completado para algunas asignaturas, en curso para otras.*
 - o Poner en marcha la estrategia docente: *en proceso. Se ha implantado la metodología en todas las asignaturas.*
- Evaluar la efectividad de la metodología propuesta.
 - o Diseñar un sistema de recogida de datos común a todas las asignaturas implicadas. *Completado.*
 - o Analizar los datos obtenidos. *En curso.*
 - o Extraer conclusiones e identificar áreas de mejora. *En curso. En general los estudiantes valoran bien el uso de los sistemas de votación en el aula y los test autocorregibles. En cuanto a las actividades previas son mejor valoradas las actividades de vídeo que las de texto como se desprende de la encuesta que se les ha pasado al efecto.*

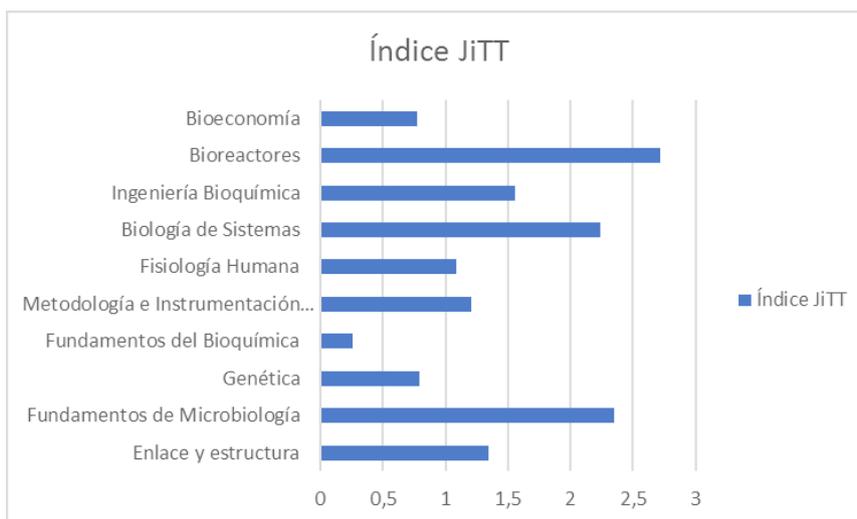


- Aumentar la implicación de los estudiantes en su propio aprendizaje. *En general los profesores de las asignaturas en las que ya se ha puesto en marcha la metodología reportan un aumento de la asistencia a clase y la participación, así como altos porcentajes de estudiantes que completan las tareas previas.*
- Promover el pensamiento científico y el pensamiento crítico entre los estudiantes. *En estudio.*
- Mejorar la adquisición de competencias específicas y transversales de las materias de ciencias implicadas en este proyecto. Con el objetivo de evidenciar el efecto, positivo o negativo, se ha calculado el “índice JiTT” para cada una de las asignaturas de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Índice JiTT} = \frac{\% \text{acierto P1-A2}^* + \% \text{acierto P1-A1} + \% \text{acierto P2-A2} + \% \text{acierto P2-A1}}{4}$$

donde A2* es el año en el que se aplicó la metodología JiTT.

Los resultados se recogen en el siguiente gráfico:



Según lo calculado, un valor del “índice JiTT” mayor que uno evidenciaría un efecto positivo de la aplicación de la metodología.

- Hacer públicos los resultados obtenidos. *En curso. Con los datos obtenidos se van a preparar comunicaciones a congresos.*

5. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones a las que podemos llegar al analizar los resultados obtenidos son:

-En el 75% de las asignaturas en las que se aplicó la metodología, el índice JiTT fue mayor que 1, valor que se estimó como indicativo del efecto positivo de la aplicación de dicha metodología.

-En cuanto a los niveles de participación, se determinó que el porcentaje del alumnado que aplicó la metodología fue del 84%, estimando, por tanto, que esta forma de trabajar motiva a la mayoría de los estudiantes.

-En cuanto a los niveles de satisfacción del alumnado, información que fue recogida en diferentes encuestas realizadas por los docentes, todas las actividades están muy bien valoradas, obteniendo las herramientas Turning Point y Edpuzzle las mejores notas, 4/5, por tanto, son esas dos herramientas las que debemos utilizar preferentemente a la hora de aplicar esta metodología.

REFERENCIAS

- Novak, GN, Patterson, ET, Gavrin, A, and Christian, W (1999), *Just-in-Time Teaching: Blending active Learning and Web Technology*, Saddle River, NJ: Prentice Hall. ISBN 0-13-085034-9
- Osorio-Delgado, M. A., Henao-Tamayo, L. J., Velásquez-Cock, J. A., Cañas-Gutiérrez, A. I., Restrepo-Múnera, L. M., Gañán-Rojo, P. F., Zuluaga-Gallego, R. O., Ortiz-Trujillo, I. C. & Castro-Herazo, C. I. (2017). Aplicaciones biomédicas de biomateriales poliméricos. *DYNA*, 84(201), 241-252. <https://doi.org/10.15446/dyna.v84n201.60466>
- Llorente, J. (2020). *La innovación docente en la educación superior*. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Cortés, J. D. (2016). De la separación de la independencia a la separación de las potestades, 1825-1853. En *La batalla de los siglos: Estado, Iglesia y religión en el siglo XIX. De la Independencia a la Regeneración* (pp. 115-224). Universidad Nacional de Colombia
- Aguiar, S., Texeira, M., Garibaldi, L., & Jobbágy, E. (2018, 29 de octubre). *Diversidad de la producción, consumo e intercambio global de cultivos: los barcos más que el campo diversifican nuestras dietas* [póster]. XXVIII Reunión Argentina de Ecología, Mar del Plata, Argentina. <https://bit.ly/38j7S8L>

Aplicación de los sistemas de respuesta de audiencia para fomentar el aprendizaje activo de los estudiantes en la materia de Bioquímica

D.A. León-Navarro^{1*}, M.A. Ruíz², Martín³, M. Andrés A.¹,
N. Gallardo¹, P. Blanco¹, J.L. Albasanz⁴

¹Dpto. de Química Inorgánica, Orgánica y Bioquímica. Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas. UCLM

²Dpto. de Química Inorgánica, Orgánica y Bioquímica. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Ciudad Real. UCLM.

³Dpto. de Química Inorgánica, Orgánica y Bioquímica. Facultad de Enfermería de Ciudad Real. UCLM.

⁴Dpto. de Química Inorgánica, Orgánica y Bioquímica. Facultad de Medicina de Ciudad Real. UCLM.

*Autor para correspondencia: davidagustin.leon@uclm.es

RESUMEN

Los sistemas de respuesta de audiencia (SRA) constituyen un elemento dinamizador del aula al estimular la participación de los estudiantes durante el desarrollo de las clases, permitiendo además que el docente pueda conocer, en tiempo real, los problemas que pueden tener los estudiantes durante la adquisición de los nuevos conocimientos.

Los resultados que se muestran en este trabajo se obtuvieron al aplicar los SRA a un conjunto de asignaturas incluidas todas ellas dentro del encargo docente del área de Bioquímica y Biología Molecular del campus de Ciudad Real.

Los objetivos del Proyecto de Innovación Docente fueron conocer, por un lado, la opinión de los estudiantes después de utilizar los SRA en el desarrollo de las clases. Nos centramos en averiguar si estas herramientas favorecerían su participación activa, su grado de atención y la comprensión de los conceptos tratados en el aula. Por otro lado, también se quiso saber si estas herramientas permitían al profesorado identificar en tiempo real si los contenidos que se estaban trabajando en el aula estaban siendo adecuadamente comprendidos por los estudiantes. Finalmente se analizó si la implementación de los SRA tenía algún efecto sobre la asistencia al aula.

Los resultados obtenidos han mostrado que los estudiantes poseen una buena opinión de la utilización de estos sistemas en el aula. Así, la mayoría de los estudiantes han reflejado en las encuestas de valoración que la utilización de estos sistemas ha incrementado su grado de atención y facilitado el aprendizaje de los contenidos tratados en el aula. No se ha observado, sin embargo, una mayor asistencia al aula.

Palabras clave: sistemas de respuesta de audiencia, Bioquímica y Biología Molecular, participación activa, aprendizaje, interacción.

1. INTRODUCCIÓN

La incorporación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha promovido una serie de cambios importantes en la metodología docente universitaria tendentes a favorecer el aprendizaje activo y comprometido del estudiante para poder así mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para alcanzar este objetivo ha resultado muy útil la combinación de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) junto con la utilización de nuevas herramientas docentes en el aula entre las que se encuentran los sistemas de respuestas de audiencia (SRA). Estos sistemas constituyen un elemento dinamizador del proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula al estimular la participación de los estudiantes durante el desarrollo de las clases, permitiendo además al docente conocer en tiempo real los problemas que pueden tener éstos durante la adquisición de nuevos conocimientos. No es sorprendente, por lo tanto, que para implementar estrategias de aprendizaje activo los SRA se hayan convertido en una herramienta habitual en las clases de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (Stains et al., 2018).

Los SRA son herramientas que permiten a los profesores lanzar cuestiones, durante el desarrollo de las clases, a las que los estudiantes podrán contestar de manera anónima utilizando dispositivos remotos. Esta herramienta permite al profesor conocer en tiempo real, observando la distribución de respuestas, si los estudiantes están comprendiendo adecuadamente un concepto. Los SRA tradicionales empleaban tarjetas de respuesta (clicker) para recoger la información de las respuestas. En la actualidad, los nuevos SRA emplean software basados en la web y los teléfonos móviles para recoger la información. En este sentido, en los últimos años está alcanzando una gran relevancia, especialmente en educación superior, el llamado *mobile learning* o *m-learning* definido como el aprendizaje a través del uso de dispositivos electrónicos móviles dentro y fuera del aula en cualquier momento y lugar (Bernacki et al., 2020). Los nuevos SRA son más accesibles, más versátiles y permiten al profesor formular diferentes tipos de preguntas, además de recopilar y guardar las respuestas dadas por los estudiantes.

Existe abundante bibliografía sobre los beneficios derivados de la aplicación de los SRA en el aula. Algunos de los más destacados son que estos sistemas: a) aumentan la interacción entre los estudiantes y entre éstos y el profesor; b) potencian la motivación del alumnado consiguiendo atraer la atención de estudiantes especialmente reacios al sistema tradicional de docencia; c) incrementan la concentración de los estudiantes y d) mejoran el proceso de autoevaluación del profesorado (Fuertes et al., 2016; Tregonning et al., 2012; Schackow et al., 2004; Rubio et al., 2008). Los efectos negativos ligados a los SRA derivan principalmente de las dificultades del profesor con la tecnología o están relacionados con la percepción negativa del estudiante hacia este tipo de tecnologías (Kay & LeSage, 2009).

El equipo de trabajo que ha participado en el Proyecto de Innovación Docente lo integran 7 profesores del área de Bioquímica y Biología Molecular del campus de Ciudad Real con una amplia experiencia en participación en Proyectos de Innovación Docente y en la utilización de nuevas herramientas docentes. Más concretamente, y en lo que respecta al presente trabajo, varios integrantes del grupo de trabajo ya habían aplicado durante los últimos cursos académicos los SRA en la docencia de sus asignaturas con resultados prometedores, algunos de los cuales han sido recogidos en el libro de comunicaciones de las III jornadas de Innovación Docente de la UCLM (López Solera et al., 2019). En el Proyecto de Innovación se ha aplicado, por lo tanto, de una manera coordinada y planificada los SRA a un número más amplio de asignaturas incluidas todas ellas dentro del encargo docente del área de Bioquímica y Biología

Molecular del campus de Ciudad Real y que forman parte de los Grados de Química, Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CYTA), Enfermería, Medicina y Enología

2. OBJETIVOS

Los objetivos principales del proyecto se pueden resumir en los siguientes: a) conocer si la aplicación de los sistemas de respuesta de audiencia incentiva la participación activa del estudiante; b) conocer si los estudiantes consideran que esta herramienta favorece su proceso de aprendizaje y aumenta su grado de atención; c) averiguar si los sistemas de respuesta de audiencia posibilitan que el profesorado pueda conocer, en tiempo real, si los contenidos que se están trabajando en el aula están siendo adecuadamente comprendidos y d) analizar el posible impacto de esta herramienta en la asistencia al aula y el rendimiento académico de los estudiantes.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

Para la consecución de los objetivos señalados en el apartado anterior se realizaron una serie de actividades que se explican a continuación:

Actividad 1: Creación de un espacio compartido común utilizando la herramienta TIC Planner que la UCLM ofrece para facilitar la gestión y coordinación de proyectos. Esta primera actividad fue desarrollada al inicio del proyecto. El espacio compartido fue creado en OneDrive y todos los integrantes del equipo tuvieron acceso a él. La utilización de este espacio permitió a los integrantes del equipo compartir y acceder a los documentos con las instrucciones básicas sobre la utilización de Vevox, como SRA, y a las encuestas de valoración de los estudiantes.

Actividad 2: Impartición de un seminario formativo para los profesores participantes. La mayor parte del profesorado participante tenía experiencia previa en el uso de los SRA. En concreto, 3 profesores conocían Vevox y 2 profesores Turning Point. Para el resto del profesorado fue necesario realizar un seminario presencial sobre el manejo de Vevox. Por otra parte, se puso a disposición de todos los participantes un documento Powerpoint explicativo sobre la utilización de Vevox, que estuvo disponible en el espacio compartido, como ya se ha indicado.

Actividad 3: Impartición de un seminario formativo para los estudiantes con el objetivo de explicarles la metodología de trabajo y las instrucciones para poder utilizar sus terminales móviles como SRA.

En el presente proyecto han participado 7 profesores del área de Bioquímica y Biología Molecular del campus Ciudad Real, los cuales imparten docencia en un total de 9 asignaturas en 5 Grados diferentes (ver tabla 1). Cada profesor se encargó de explicar a sus estudiantes, al inicio de su asignatura, como se iban a integrar los móviles como SRA durante las clases o seminarios. Esta actividad se desarrolló sin ningún tipo de incidencia y todos los estudiantes pudieron emplear sus móviles como SRA.

Tabla 1. Asignaturas implicadas en el Proyecto de Innovación Docente.

Asignatura	Grado
Biología	Química
Bioquímica	Ciencia y Tecnología de los Alimentos
Bioquímica II e Inmunología	Medicina
Bioquímica	Enfermería
Bioquímica	Enología
Bioquímica I	Medicina
Fisiología	Ciencia y Tecnología de los Alimentos
Bioquímica	Química
Biología	Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Actividad 4: Elaboración de las preguntas que integran las encuestas de satisfacción personal dirigidas a los estudiantes. Esta actividad pretendía conocer la opinión de los estudiantes sobre los SRA una vez había finalizado el periodo lectivo. Para ello, todos los integrantes del equipo de trabajo participaron de una manera colaborativa en la redacción de las diferentes cuestiones. El modelo de encuesta elaborado por el equipo de trabajo puede consultarse en el Anexo I.

Actividad 5: Recogida de información sobre la opinión de los profesores después de la utilización de los SRA en su actividad docente. Para recoger las impresiones y opiniones del profesorado participante se elaboró una encuesta cuyo contenido puede consultarse en el Anexo II.

4. RESULTADOS

Un total de 344 estudiantes matriculados en 8 asignaturas integradas dentro de los planes de estudios de 8 Grados participaron en el Proyecto de Innovación Docente. Para ello, fue necesario que los profesores responsables de cada asignatura integraran los SRA en sus presentaciones de Powerpoint. En la tabla 2 se puede consultar el número de preguntas que se elaboraron en las diferentes asignaturas.

Tabla 2. Número de cuestiones formuladas en cada asignatura.

Asignatura	Grado	Nº de preguntas
Biología	Química	>100
Bioquímica	CYTA	25-50
Bioquímica II e Inmunología	Medicina	50-75
Bioquímica	Enfermería	25-50
Bioquímica	Enología	25-50
Bioquímica I	Medicina	50-75
Fisiología	CYTA	25-50
Biología	CYTA	>100

4.1. EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE LOS SRA SOBRE LA PARTICIPACIÓN ACTIVA DEL ESTUDIANTE.

La participación activa del estudiante es fundamental en su proceso de aprendizaje y en ella juega un papel determinante la interacción con el profesor. En este proyecto de innovación hemos querido conocer si la aplicación de los SRA favorecía la interacción entre los estudiantes y el profesor.

Tal y como se aprecia en la figura 1, un 85% de los estudiantes encuestados consideraron que la utilización de los SRA mejoraba la interacción con su profesor.

La utilización de Vevox o Turning Point ha facilitado y mejorado mi interacción con el profesor de la asignatura durante las clases.

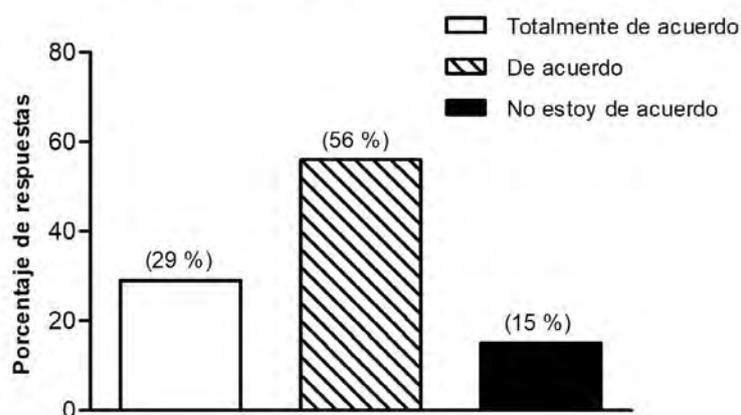


Figura 1. Opinión de los estudiantes sobre el uso de los SRA y su interacción con el profesor

La utilización de Vevox o Turning Point en las clases favorece que las interacciones con mis compañeros sean más frecuentes y productivas durante las clases, permitiendo que nos ayudemos en nuestro aprendizaje.

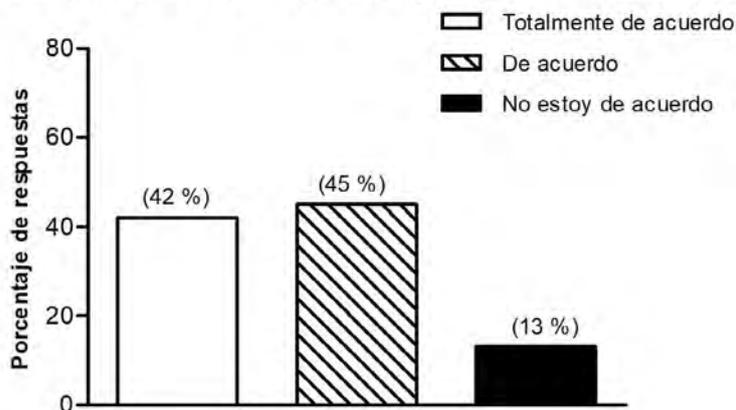


Figura 2. Opinión de los estudiantes sobre el uso de los SRA y su interacción con sus compañeros

La participación activa también tiene que estar ligada a una interacción entre los propios estudiantes. Por este motivo, la implementación de los SRA en las diferentes asignaturas se realizó intentando favorecer la comunicación entre los propios estudiantes. Como se observa en la Figura 2, un 87% de los estudiantes consideró que la utilización de los SRA les permitió interactuar positivamente con sus compañeros favoreciéndose su proceso de aprendizaje.

Estos resultados sugieren, por lo tanto, que los SRA pueden ser una buena herramienta si se quieren aplicar estrategias de aprendizaje entre estudiantes como, por ejemplo, la instrucción por pares o *peer instruction*.

4.2. EFECTO DE LOS SRA SOBRE EL GRADO DE ATENCIÓN DE LOS ESTUDIANTES

Es ampliamente conocido que la media de la atención humana en una clase magistral decae rápidamente superados los primeros veinte minutos. Quisimos, por lo tanto, valorar si el uso de los SRA podría favorecer el grado de atención de los estudiantes durante las clases. Como se puede ver en la Figura 3, más del 90% de los estudiantes contestaron que su grado de atención había mejorado. Consideramos este resultado muy positivo ya que uno de los principales problemas que se detecta en el aula es la rápida desconexión y falta de atención e interés del alumnado.

La utilización de Vevox o Turning Point en la asignatura ha mejorado mi grado de atención.

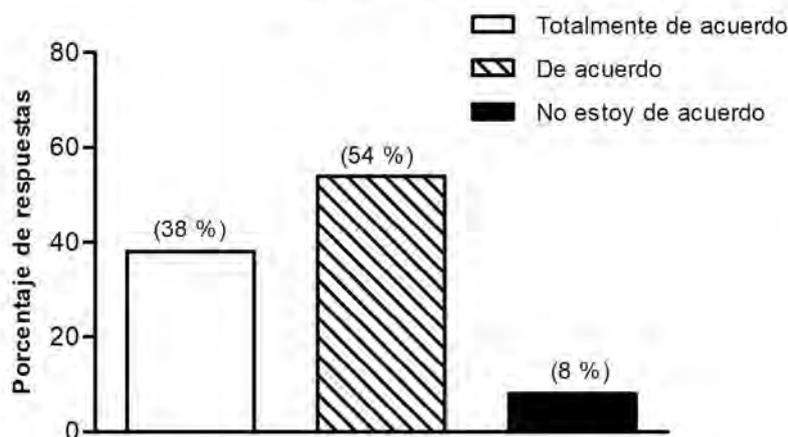


Figura 3. Efecto de los SRA en el grado de atención de los estudiantes.

4.3. EFECTO DE LOS SRA SOBRE EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

Una vez conocido que los SRA favorecían tanto la participación activa de los estudiantes como su grado de atención, decidimos conocer si estos sistemas podrían favorecer su proceso de aprendizaje. Como se aprecia en la Figura 4, un 96% de los estudiantes encuestados consideró que los SRA habían mejorado y facilitado la comprensión de los contenidos trabajados en el aula. Consecuentemente, un 89% de los estudiantes consideraba que la utilización de los SRA en el aula iba a influir positivamente en las calificaciones de la asignatura (Figura 5).

La utilización de Vevox o Turning Point ha facilitado y mejorado la comprensión y el aprendizaje de los contenidos trabajados en clase.

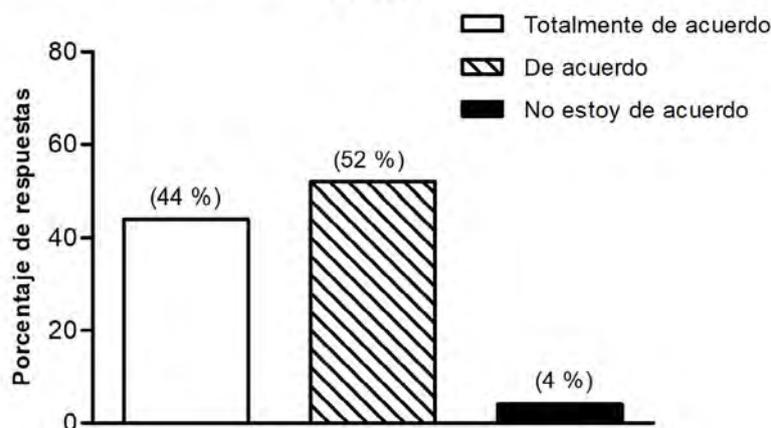


Figura 4. Efecto de los SRA en la comprensión y aprendizaje de los estudiantes.

Considero que la utilización de Vevox o Turning Point va a influir positivamente en las calificaciones de los exámenes.

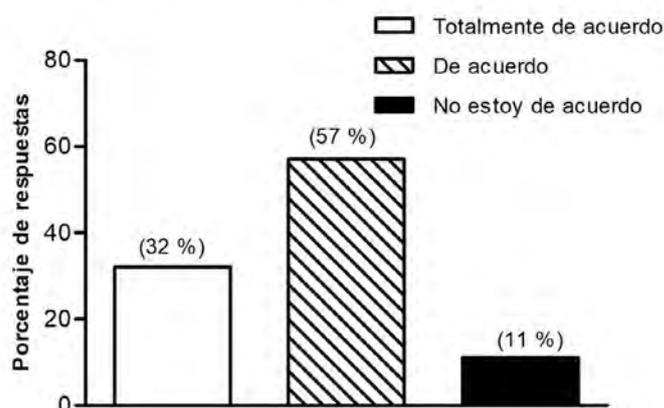


Figura 5. Opinión de los estudiantes sobre el efecto de los SRA en sus calificaciones.

4.4. VALORACIONES GENERALES DE LOS ESTUDIANTES DESPUÉS DE USAR LOS SRA EN EL AULA

El último bloque de preguntas de la encuesta estuvo dedicado a conocer la opinión general que los estudiantes tenían sobre los SRA después de haberlos usado en clase. Con esta finalidad, por lo tanto, les preguntamos si estas herramientas habían aumentado su interés por la asignatura y si recomendaban seguir utilizándolos en los siguientes cursos. Como se aprecia en las Figuras 6 y 7, un 83% confirmó que su interés había aumentado y un 94% recomendaba seguir utilizando los SRA en los próximos cursos.

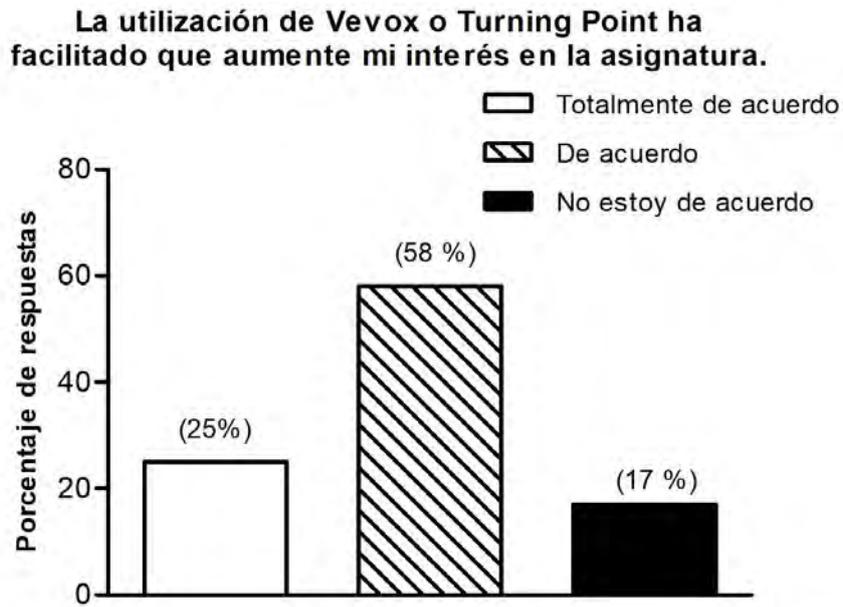


Figura 6. Opinión de los estudiantes sobre el efecto de los SRA en el interés por la asignatura.

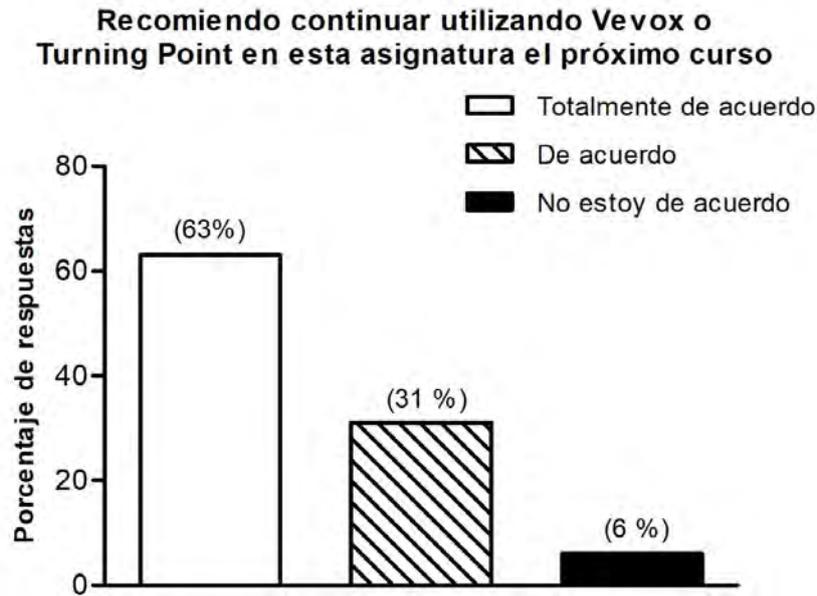


Figura 7. Opinión de los estudiantes sobre la utilización de los SRA

Finalmente, los estudiantes tuvieron la oportunidad de expresar como había sido la experiencia de usar los SRA en el aula. A continuación, se muestran algunos de sus comentarios:

“Es más interactivo y más divertido hacerlo a veces hace que prestes más atención”

“Hace mucho más amenas las clases. Fomenta interés por la asignatura”

“Esto puede ser interesante para mantener a los alumnos atentos en clase y entretenido ya que se sale de lo normal”

“Sirve de repaso, y para resolución de dudas”

“Como tengo que responder las preguntas estoy más pendiente de la clase”

“Me ha resultado útil para resolver dudas y corregir ciertas cosas”

“Aumenta la atención de los estudiantes “

“Pienso que es útil ya que las clases son más dinámicas, mantienes la atención porque no se hace tan monótono y por lo tanto aprendes más”

“Permite resolver dudas y hacer el estudio más ameno”

“Deberían hacerlo todos los profesores para repasar y por si queda alguna duda”

“Está muy bien, pues se puede interactuar bien con la clase y comentar las opciones tanto acertadas como erróneas”

“Me ayuda a aclarar conceptos y a repasar”

“Creo que es una forma creativa e interactiva de asentar los conocimientos vistos en clase”

“El uso de esta aplicación me ha ayudado a comprender mejor los conceptos”

“La utilización de Vevox agiliza las clases, permitiendo corregir más ejercicios en menos tiempo, así como ver las opciones correctas e incorrectas, lo cual de cara al examen ayuda tanto para la resolución de dudas como a evitar posibles errores”

“La utilización de estos programas permite corregir de una forma más interactiva los distintos ejercicios, de tal forma que quedan los conceptos más claros que si simplemente se leyesen las respuestas en clase”

“Me gusta este sistema porque así participamos todos a la vez”

4.5. VALORACIONES DEL PROFESORADO SOBRE EL USO DE LOS SRA EN LA DOCENCIA

Al inicio del Proyecto de Innovación Docente, los profesores participantes coincidían en que uno de los puntos donde la aplicación de los SRA podía ser más efectiva era en averiguar el nivel de conocimientos previos que tenían los estudiantes al iniciar las diferentes asignaturas. Este punto es especialmente problemático en las asignaturas de primer curso donde el nivel de conocimientos de los estudiantes fluctúa dependiendo de las materias estudiadas por los estudiantes en el curso anterior. La opinión generalizada de los profesores participantes en el proyecto ha sido que la aplicación de los SRA nos ha permitido conocer de una manera rápida y efectiva el nivel de conocimientos de partida de nuestros estudiantes, permitiéndonos adaptar la docencia a este nivel. Además, esta herramienta nos ha permitido detectar cuando los estudiantes no habían comprendido suficientemente algún concepto de la asignatura, facilitándonos así la reorientación en tiempo real de la docencia en el aula, con la consiguiente mejora del proceso enseñanza-aprendizaje. No obstante, no se ha observado que la implementación de los SRA en el aula tenga algún tipo de impacto sobre la asistencia a clase. Finalmente, la irrupción de la pandemia durante el desarrollo del proyecto y las enormes consecuencias que ha originado nos impiden poder conocer con precisión si esta herramienta ha tenido algún impacto sobre el rendimiento académico de los estudiantes.

5. CONCLUSIONES

La utilización de los SRA en el aula ha tenido una buena acogida por parte de los estudiantes y también por parte de los profesores participantes que no habían utilizado antes estos sistemas. El grado de atención o la interacción con el profesor, claves en los procesos de aprendizaje, se han visto beneficiados con el uso de los SRA en el aula. Creemos que la sensación de anonimato que puede experimentar el estudiante respecto a sus compañeros al responder las preguntas puede ayudarle a responder libremente sin temor a sentirse observado por el grupo. De esta forma, estas herramientas permiten al profesor conocer, de una manera mucho más real, la comprensión de los contenidos abordados en las clases. Por ello, consideramos que, si continuamos utilizando los SRA en nuestras clases, podremos llegar a conocer en detalle cuales son los contenidos de nuestras asignaturas que son más complejos, difíciles de entender y aprender para nuestros estudiantes, lo que nos permitirá organizar y preparar e impartir nuestras clases de una forma más eficiente y redundará en una mejora de la calidad de nuestra docencia.

REFERENCIAS

- Bernacki, M.L., Greene, J.A. & Crompton, H. (2020) Mobile technology, learning and achievement: Advances in understanding and measuring the role of mobile technology in education. *Contemporary Educational Psychology*, 60, 101827. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101827>
- Fuertes, A., García, M., Castaño, M. A., López, E., Zacaes, M., Cobos, M., Ferris, R., & Grimaldo, F. (2016). Uso de herramientas de respuesta de audiencia en la docencia presencial universitaria. Un primer contacto. *Actas de las XXII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática*, 261-268. ISBN: 978-84-16642-30-4
<https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.660218ortés>
- Kay, R. H., & LeSage, A. (2009). Examining the benefits and challenges of using audience response systems: A review of the literature. *Computers & Education*, 53(3), 819–827. doi.org/10.1016/j.compedu.2009.05.001ubio,
- López Solera, M., Sanz Redondo, A. M., Pérez de los Reyes, C. (coords.) (2019). *Experiencias de Innovación Docente en Castilla-La Mancha*, 61. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. doi.org/10.18239/jor_21.2019.04
- Rubio, E. I., Bassignani, M. J., White, M. A., & Brant, W. E. (2008). Effect of an audience response system on resident learning and retention of lecture material. *AJR. American journal of roentgenology*, 190(6), W319–W322. <https://doi.org/10.2214/AJR.07.3038chackow>
- Schackow, T. E., Chavez, M., Loya, L., & Friedman, M. (2004). Audience response system: effect on learning in family medicine residents. *Family medicine*, 36(7), 496–504. doi.org/10.1093/fampra/36.7.496
- guiar, S., Texeira, M., Garibaldi, L., & Jobbágy, E. (2018, 29 de octubre). *Diversidad de la producción, consumo e intercambio global de cultivos: los barcos más que el campo diversifican nuestras dietas* [póster]. XXVIII Reunión Argentina de Ecología, Mar del Plata, Argentina. <https://bit.ly/38j7S8L>
- Stains, M., Harshman, J., Barker, M. K., Chasteen, S. V., Cole, R., DeChenne-Peters, S. E., Eagan, M. K. Jr, Esson, J. M., Knight, J. K., Laski, F. A., Levis-Fitzgerald, M., Lee, C. J., Lo, S. M., McDonnell, L. M., McKay, T. A., Michelotti, N., Musgrove, A., Palmer, M. S., Plank, K. M., Rodela, T. M., Sanders, E. R., Schimpf, N. G., Schulte, P. M., Smith, M. K., Stetzer, M., Van Valkenburgh, B., Vinson, E., Weir, L. K., Wendel, P. J., Wheeler, L. B. & Young, A. M. (2018). Anatomy of STEM teaching in North American universities. *Science*, 359(6383):1468-1470. [doi: 10.1126/science.aap8892](https://doi.org/10.1126/science.aap8892).
- Tregonning, A. M., Doherty, D. A., Hornbuckle, J., & Dickinson, J. E. (2012). The audience response system and knowledge gain: a prospective study. *Medical teacher*, 34(4), e269–e274.

ANEXO I

Encuesta de satisfacción personal dirigida a los estudiantes

Estimado estudiante.

Esta encuesta, totalmente anónima, tiene como objetivo conocer tu opinión respecto a la utilización en la asignatura de las herramientas Vevox /Turning Point de participación en el aula. Tu opinión me ayudará a mejorar y a comprobar si es positiva la utilización de estas herramientas. Muchas gracias por tu participación.

Selecciona en cada cuestión, la respuesta que más se ajusta a tu experiencia y opinión.

1.- Cuando he utilizado Vevox o Turning Point durante la clase, he comentado aspectos relacionados con mis compañeros.

- a) Totalmente de acuerdo*
- b) De acuerdo*
- c) No estoy de acuerdo*

2.- Considero que la utilización de Vevox o Turning Point influye positivamente en las calificaciones de los exámenes.

- a) Totalmente de acuerdo*
- b) De acuerdo*
- c) No estoy de acuerdo*

3.- La utilización de Vevox o Turning Point ha facilitado y mejorado la comprensión y el aprendizaje de los contenidos trabajados en clase.

- a) Totalmente de acuerdo*
- b) De acuerdo*
- c) No estoy de acuerdo*

4.- La utilización de Vevox o Turning Point ha facilitado y mejorado mi interacción con el profesor de la asignatura durante las clases.

- a) Totalmente de acuerdo*
- b) De acuerdo*
- c) No estoy de acuerdo*

5.- La utilización de Vevox o Turning Point en la asignatura ha mejorado mi grado de atención

- a) Totalmente de acuerdo*
- b) De acuerdo*
- c) No estoy de acuerdo*

6.- *La utilización de Veevo o Turning Point en las clases favorece que las interacciones con mis compañeros sean más frecuentes y productivas durante las clases, permitiendo que nos ayudemos en nuestro aprendizaje.*

- a) *Totalmente de acuerdo*
- b) *De acuerdo*
- c) *No estoy de acuerdo*

7.- *Recomiendo continuar utilizando Veevo o Turning Point en esta asignatura el próximo curso*

- a) *Totalmente de acuerdo*
- b) *De acuerdo*
- c) *No estoy de acuerdo*

8.- *La utilización de Veevo o Turning Point ha facilitado que aumente mi interés en la asignatura.*

- a) *Totalmente de acuerdo*
- b) *De acuerdo*
- c) *No estoy de acuerdo*

Por último, indica brevemente cualquier observación u observaciones, positivas o negativas, que te parezcan útiles para describir tu experiencia con cualquiera de estas nuevas herramientas que no haya sido reflejada en las cuestiones anteriores.

ANEXO II

Encuesta profesorado IX convocatoria proyectos de innovación docente

1.- *¿Te ha permitido conocer en tiempo real si los alumnos entendían los contenidos tratados en clase?*

- a) SI
- b) NO

2.- *¿Has reorientado la clase cuando el número de respuestas erróneas era elevado?*

- a) SI
- b) NO

3.- *Señala, por favor, el número de preguntas aproximado que has formulado utilizando la aplicación*

- a) Más de 100
- b) 50-75
- c) 25-50
- d) menos de 25.

4.- *¿Crees que han mejorado las calificaciones obtenidas por tus alumnos después de utilizar la aplicación?*

- a) SI
- b) NO

5.- *¿Crees que ha mejorado la asistencia a clase con la utilización de la aplicación?*

- a) SI
- b) NO

MicroMundo@UCLM 2.0: descubrimiento y uso racional de antibióticos mediante aprendizaje-servicio

S. Seseña^{1*}, M.LL. Palop¹; P. Fernández-Pacheco¹; I. Martínez²;
E. Burgos³; O. Gómez³; C. Pintado³; M. Rodríguez³

¹Dpto. de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos. UCLM

²Dpto. de Ciencia y Tecnología Agroforestal y Genética. UCLM

³Dpto. de Química Inorgánica, Orgánica y Bioquímica. UCLM

*Autor para correspondencia: susana.sprieto@uclm.es

RESUMEN

MicroMundo@UCLM es una estrategia de APRENDIZAJE-SERVICIO (ApS) dirigida a alumnos de la UCLM que integra diversos niveles educativos cuya misión es acercar un reto actual de la Investigación Biomédica a la sociedad. Este proyecto de innovación educativa tiene el triple objetivo de: 1) concienciar del problema de la resistencia a antibióticos producido por un mal uso/abuso, 2) despertar vocaciones científicas y 3) buscar cepas bacterianas del suelo productoras de nuevos antibióticos. Nuestro proyecto forma parte de otro de ámbito nacional; Micromundo, que a su vez es una variante de la iniciativa mundial SWI (*Small World Initiative*). El éxito del proyecto radica en la participación activa y desinteresada de profesores de Universidad y estudiantes universitarios de Grados de Ciencias, junto con estudiantes y profesores de enseñanza secundaria.

Para aumentar la difusión y el alcance de los objetivos del proyecto, los centros de secundaria se acogieron a alguna de las siguientes dos modalidades de participación: 1) en la que las actividades prácticas se realizan en las instalaciones de la universidad y 2) en la que estas se llevan a cabo en sus propios centros. Todo ello bajo la supervisión de los profesores de secundaria y con el asesoramiento de los profesores universitarios responsables del proyecto.

Durante el bienio 19/21 en el que se ha desarrollado el proyecto han participado más de 800 estudiantes de secundaria, 35 estudiantes del grado en bioquímica y 25 profesores de secundaria.

Los estudiantes han realizado trabajos en grupo de manera coordinada para aportar soluciones profesionales a problemas existentes en nuestra sociedad, como es la falta de antibióticos eficaces contra las bacterias multirresistentes, utilizando para ello una estrategia de ApS.

Palabras clave: Antibióticos, MicroMundo, Aprendizaje-Servicio, Vocaciones Científicas, Bacterias Multirresistentes.

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia de la humanidad, las enfermedades de origen bacteriano como la peste negra o el cólera han producido pandemias que acabaron con millones de vidas. El descubrimiento del primer antibiótico de la historia, la penicilina, por el Premio Nobel Alexander Fleming en 1928, y la posterior aparición de toda una gama de antibióticos con diferentes espectros de acción, significó una gran revolución que contribuyó a disminuir, e incluso acabar, con la letalidad de ciertas cepas bacterianas y, por consiguiente, a aumentar la calidad de vida de la población mundial. Sin embargo, en los últimos años, el empleo inadecuado e irracional de los antibióticos en el ámbito sanitario, así como la insuficiente vigilancia para evitar el abuso o los malos usos en ganadería, agricultura o acuicultura, han propiciado tanto la aparición como el aumento del número de cepas bacterianas resistentes a algunos de ellos, presentando en ocasiones resistencias múltiples, motivo por el que se les denomina bacterias superresistentes o multiresistentes (DAVIS et al., 2011). Las resistencias surgen por diferentes causas, entre las que se encuentran las mutaciones genéticas, suponiendo una pérdida de efectividad de los antibióticos frente a las cepas que las poseen, aumentando entonces su supervivencia. Como consecuencia se produce pérdida de eficacia de los tratamientos médicos, lo que supone un aumento de la morbimortalidad de los pacientes que padecen infecciones graves, y el aumento de la estancia hospitalaria, aumentando el coste de los servicios sanitarios (MARTÍNEZ-MARTÍNEZ et al., 2010). Todo ello, hace que este sea un grave problema de salud a nivel mundial y los expertos auguran que, de no cambiar la situación, en 2050 morirán cerca de 10 millones de personas por esta causa (O'NEILL, 2016).

Para encontrar una solución a este problema, organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) han puesto en marcha diferentes iniciativas. Así, en el año 2014, hizo un llamamiento a los Estados miembros para que informaran y concienciaran a la población, en aras de conseguir un uso racional de los antibióticos, medidas que ayudarían a frenar la proliferación de las bacterias resistentes. Otra de las medidas adoptadas fue un llamamiento a las industrias del sector farmacéutico para que destinaran más recursos en investigación para la búsqueda de nuevos antibióticos, con el fin de paliar la escasez de nuevos descubrimientos ocurrida durante las últimas décadas (AYALA et al., 2018).

A principios del año 2017 la OMS publicó la lista de los llamados “patógenos prioritarios”; bacterias que presentan resistencia a múltiples antibióticos y que son especialmente peligrosas en hospitales, residencias de mayores y entre los pacientes inmunodeprimidos, ya que pueden provocar infecciones graves e incluso letales (WHO, 2017). Entre ellas encontramos el grupo de las llamadas bacterias ESKAPE, que incluye las especies *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter* spp.

A pesar de los esfuerzos de estos últimos años, el nivel de concienciación de la población con la relación existente entre el mal uso de los antibióticos y el desarrollo de las resistencias a los mismos es todavía muy bajo. Eso al menos determina los resultados de diferentes encuestas realizadas por la Comisión Europea desde el año 2010 (EUROPEAN COMMISSION, 2016).

En nuestro país, la situación es similar o incluso peor a la de otros países europeos, ya que tradicionalmente se ha hecho un uso abusivo de los antibióticos de amplio espectro (LÁZARO-BENGOA et al., 2010). Desde el año 2002 nuestro país participa en el proyecto europeo ESAC (European Surveillance of Antimicrobial Consumption), que tiene como objetivo monitorizar el uso de antibióticos. Algunos de las conclusiones del proyecto son que España es uno de los países europeos con mayor prevalencia de resistencia a antibióticos a pesar de que el consumo oficial de los mismos está en un nivel intermedio. La realidad es que hay un

elevado porcentaje de la población que recurre a la automedicación, por lo que las cifras reales de consumo están claramente infravaloradas.

En el año 2012, la Universidad de Yale (USA), emprendió una iniciativa dirigida a la población joven con un ambicioso proyecto de ciencia ciudadana denominado SWI (www.smallworldinitiative.org) liderado por la Dra. Jo Handelsman con dos objetivos principales, el de fomentar la cultura científica entre los jóvenes y el de intentar descubrir nuevos antibióticos. Para ello, se diseñó una estrategia de “crowdsourcing”, lo que implica la externalización de tareas que, en lugar de ser subcontratadas, quedan a cargo de un grupo numeroso de personas voluntarias o de una comunidad, en este caso estudiantes de secundaria, que son los que realizan las investigaciones para la búsqueda de nuevos antibióticos (HANDELSMAN et al., 2014).

Este proyecto llegó a España en el año 2016 de la mano de profesores de la Universidad Complutense de Madrid, que pusieron en marcha el proyecto SWI@Spain, actualmente denominado MICROMUNDO, y lo adaptaron utilizando una estrategia de Aprendizaje-Servicio (ApS), en el que la comunidad está constituida por estudiantes de Institutos de Enseñanza Secundaria (IES) y de bachillerato que son tutorizados por alumnos universitarios de Grado y de Máster (VALDERRAMA et al., 2018).

En el curso 2017-18 participaron en el proyecto una veintena de universidades de toda la geografía española, incluida la Universidad de Castilla-La Mancha que llevó a cabo el proyecto MicroMundo@UCLM en tres IES de la ciudad de Toledo. Desde entonces, se han llevado a cabo diferentes programas de prácticas combinadas; IES-UCLM, en las que además de algunos profesores de la Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica (Figura 1), han participado activamente un buen número de estudiantes de 4º curso del Grado en Bioquímica (Figura 2), para los que ha supuesto una magnífica experiencia. También se ha contado con la participación del profesorado de los centros de secundaria (Figura 3) y con varios centenares de estudiantes de estos centros (Figura 4).



Figura 1. Miembros del equipo del proyecto de innovación docente

Los objetivos del proyecto de innovación docente que se ha llevado a cabo fueron continuar, consolidar y expandir el proyecto MicroMundo@UCLM. Para ello, se introdujeron algunos cambios en el planteamiento original del proyecto, como la integración de dos niveles educativos, universitario y preuniversitario, mediante una estrategia pedagógica de ApS con estudiantes de Grado voluntarios. Esta metodología pedagógica implica a los estudiantes universitarios en proyectos de aprendizaje activo con proyección social, de servicio a la comunidad, con una

doble vertiente pedagógica y solidaria, vinculando así de manera directa a la Universidad con la ciudadanía. Los estudiantes de Grado actúan como docentes y divulgadores en los IES y, bajo la supervisión de los profesores universitarios, organizan y coordinan las sesiones prácticas que se llevarán a cabo, con parámetros científicos y de bioseguridad.



Figura 2. Estudiantes de 4º de bioquímica participantes en el proyecto de innovación docente



Figura 3. Profesores de secundaria durante su formación para participar en el proyecto



Figura 4. Estudiantes de secundaria participantes en el proyecto de innovación

Asimismo, nos planteamos conseguir una mayor difusión del proyecto, haciendo hincapié en que fueran los estudiantes de Grado, junto con los alumnos de secundaria, los que llevaran a cabo la difusión del mismo y sus resultados, tanto en redes sociales como mediante actividades de divulgación dirigidas a un público no especializado.

2. OBJETIVOS

Los objetivos generales del proyecto MicroMundo son:

- Motivar a los estudiantes jóvenes para que, mediante su implicación en un proyecto real de búsqueda de nuevos antibióticos, tengan inquietud por conocer el mundo que nos rodea y, de esa forma, se fomenten las vocaciones científicas.
- Involucrar a los jóvenes en tareas de divulgación para que la población conozca el problema de las multirresistencias bacterianas y contribuya a dar solución al mismo, haciendo un uso racional de los antibióticos e impulsar la investigación dirigida al descubrimiento de nuevas estrategias antimicrobianas.

Los objetivos concretos planteados para el proyecto de innovación docente fueron:

1. Consolidar el proyecto MicroMundo en la Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica involucrando dos niveles educativos (preuniversitario y universitario) mediante una metodología de ApS.
2. Implicar a los estudiantes del Grado en Bioquímica en el diseño, gestión y coordinación de un proyecto de investigación real en un laboratorio de Microbiología, con las condiciones de rigor científico y bioseguridad necesarias.
3. Responsabilizar a nuestros estudiantes de Grado en tareas de divulgación para que, con rigor, base científica y objetividad, sean capaces de trasladar a la sociedad un problema de salud global prioritario según la OMS, como es la resistencia bacteriana a los antibióticos, cuya solución requiere de una buena dosis de concienciación social.

Puede por tanto concluirse que el proyecto de innovación docente MicroMundo@UCLM 2.0 utiliza una estrategia de ApS y persigue el triple objetivo de: 1) concienciar a la población del problema de la resistencia bacteriana a los antibióticos, ocasionado por un mal uso/abuso de los mismos, 2) despertar vocaciones científicas y 3) buscar cepas bacterianas productoras de nuevos antibióticos.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

Para el desarrollo del proyecto, se ha utilizado la metodología ApS como estrategia de actuación pedagógica, integrando técnicas de aprendizaje activo con una intervención de impacto directo en la sociedad, acercando la actividad académica a los problemas sociales. De esta manera, los estudiantes que participan realizan trabajos en grupo, de manera coordinada, como parte de su formación, para aportar soluciones profesionales a problemas existentes en su comunidad (Puig, 2007). Dicha estrategia se ha aplicado en múltiples contextos educativos, incluyendo la enseñanza de la asignatura de Microbiología y otras afines como en este caso (Webb, 2017).

Al inicio del proyecto, en el curso 19/20, coincidiendo con la conmemoración de la Semana Internacional para la Concienciación sobre el Uso de los Antibióticos, el catedrático de Microbiología de la Universidad Complutense de Madrid, el Dr. Víctor J. Cid (coordinador nacional del proyecto MicroMundo), impartió una conferencia titulada: "Resistencia a anti-

bióticos, ¿qué puede hacer mi comunidad para resolver un problema global?”. Esta actividad se realizó en el Campus de la Fábrica de Armas de Toledo y fueron invitados tanto nuestros estudiantes de los Grados en Bioquímica y Ciencias Ambientales, como los profesores de los IES participantes en el proyecto. Además, con motivo de la Semana de la Ciencia (15 de noviembre de 2019), se preparó un taller para dar a conocer el proyecto. Los estudiantes que nos visitaron sembraron muestras de suelo en medios de cultivo adecuados en busca de bacterias, y se les explicó conceptos sencillos de Microbiología, y otros como qué son los antibióticos y cómo, cuándo y para qué debían ser utilizados. En el inicio del curso 20/21 y debido a la pandemia no fue posible llevar a cabo ninguna de estas dos actividades.

Nuestro proyecto de innovación se ha desarrollado durante los cursos académicos 19/20 y 20/21. Se ha implementado en distintas fases, que se han repetido en cada uno de los cursos.

De forma resumida, las fases seguidas en su desarrollo fueron las descritas a continuación. Al inicio del curso, se efectuó un llamamiento y una reunión informativa para los estudiantes del último curso del Grado en Bioquímica para explicar el contenido y el alcance del proyecto. Los alumnos interesados, en una fecha acordada durante el primer cuatrimestre, participaron en una jornada de formación, en la que se les instruyó sobre la problemática de la resistencia a antibióticos, la importancia de la divulgación a la sociedad, así como de la metodología que se iba a aplicar en las sesiones dirigidas a los estudiantes de los IES. Posteriormente, un grupo de tres a cinco de estos estudiantes junto con su tutor; un profesor de la Facultad, miembro del equipo de investigación del proyecto, se desplazó al IES donde se iba a desarrollar el proyecto Micromundo@UCLM para su presentación y puesta en marcha.

El desafío ApS que han afrontado nuestros estudiantes, con nuestra supervisión, ha sido la organización de las siguientes actividades en los centros de secundaria:

Día 1) Presentación del proyecto en el IES. Tomando como base el método científico, los alumnos universitarios instruidos, explicaban a los alumnos del IES cuál era el problema, su impacto socioeconómico y las opciones para la búsqueda de soluciones. Asimismo, les daban instrucciones de la metodología para la toma de muestras de suelo y de todas aquellas normas y conocimientos necesarios para que pudieran entender los objetivos del proyecto y su magnitud.

Día 2) Realización de la primera de las sesiones prácticas. Los estudiantes de secundaria se desplazaban a los laboratorios de prácticas de la Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica, para la siembra de las muestras de suelo en medios de cultivo adecuados, para el aislamiento de microorganismos.

Día 3) Realización de la segunda sesión práctica. Transcurrida una semana desde la visita anterior, los estudiantes de secundaria volvían a las instalaciones de la Facultad, para la visualización de los cultivos microbianos y la realización de los ensayos de antibiosis frente a diferentes tipos de bacterias.

Día 4) Observación e interpretación de los resultados. Esta sesión se realizaba en los IES y en ella los alumnos de secundaria, junto con los universitarios que habían sido sus tutores, preparaban una sesión de divulgación del proyecto. Se preparaban una pequeña charla, dirigida a compañeros de su centro y/o a sus padres y familiares, en la que debían contar el trabajo realizado y los resultados obtenidos, explicando cómo puede la sociedad contribuir a dar solución al problema ocasionado por un mal uso de los antibióticos.

Durante el desarrollo del proyecto se ha prestado especial atención a su difusión en redes sociales, tanto las propias del proyecto Micromundo@UCLM@uclm (@micromundouclmto), como las de la Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica y las de los centros participantes.

Para llevar a cabo el proyecto ha sido necesario disponer del material fungible y de los equipos propios de un laboratorio básico de Microbiología con nivel de bioseguridad 1, como lo que posee la Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica de Toledo.

En cuanto a los recursos humanos, al tratarse de un proyecto de ciencia ciudadana, todos los participantes lo han hecho de forma voluntaria y altruista. Se trata de un trabajo totalmente vocacional, desde el convencimiento de que es necesario educar a la sociedad, en especial a la población más joven, en aspectos científicos tales como el problema de la resistencia a los antibióticos.

4. RESULTADOS

En los dos cursos académicos que ha durado el proyecto de innovación, han participado 22 IES, 25 profesores de secundaria, 35 estudiantes del Grado en Bioquímica y cerca de 800 estudiantes de secundaria.

Hay que aclarar que durante el curso académico 20/21 y a causa de la pandemia mundial, fue necesario introducir cambios en la metodología del proyecto, ya que los estudiantes de Bioquímica no pudieron desplazarse a los IES, por los estrictos protocolos sanitarios implantados por las autoridades sanitarias, que impidieron el acceso de personal externo a estos centros. Para salvar estos problemas y poder seguir con el proyecto, se planteó la posibilidad de que fueran los profesores de secundaria los que realizaran las sesiones descritas anteriormente en sus respectivos centros. Por lo tanto, tras participar en una jornada de formación, que se realizó en la Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica, fueron ellos los encargados de poner en práctica, en sus respectivos centros todos los experimentos. A pesar del esfuerzo realizado por todos, fue una modalidad que tuvo una excelente acogida y se obtuvieron magníficos resultados.

En un proyecto ApS, es fundamental la celebración de una jornada final con todos los participantes en el proyecto, en la que los estudiantes comuniquen sus resultados a las familias y difundan el trabajo realizado, celebren el haber sido parte del mismo, y se vea reconocido su esfuerzo. La excepcional situación sanitaria del curso 19/20 impidió que se celebrara este encuentro, pero durante el curso 20/21 sí fue posible, aunque con un aforo restringido con la asistencia de representantes (alumnos y profesores) de todos los IES participantes (Figura 5).



Figura 5. Jornada final del proyecto Micromundo@UCLM en el curso 20/21

Finalmente, para la evaluación del impacto de la participación en nuestro proyecto y el grado de satisfacción de los participantes, una vez completadas todas las fases de la actividad, se han utilizado encuestas adaptadas a cada uno de los tipos de participantes (profesores de los IES, estudiantes universitarios y estudiantes de secundaria) que pueden consultarse en los siguientes enlaces:

Encuesta para profesores

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdWaT2iMwXxQzVxiXrmDgULaR7c-dBDRxtk3Wxtbp_2PjErg/viewform?usp=sf_link

Encuesta para estudiantes de secundaria

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeXTaJojKxs5hXG_XzXmWDBLYzDyN-wIaLxntP7hFODXGE5Wdw/viewform?usp=sf_link

La Figuras 6 y 7 muestran a modo de ejemplo alguno de los resultados de estas encuestas que han puesto de manifiesto el elevado grado de satisfacción de los participantes.

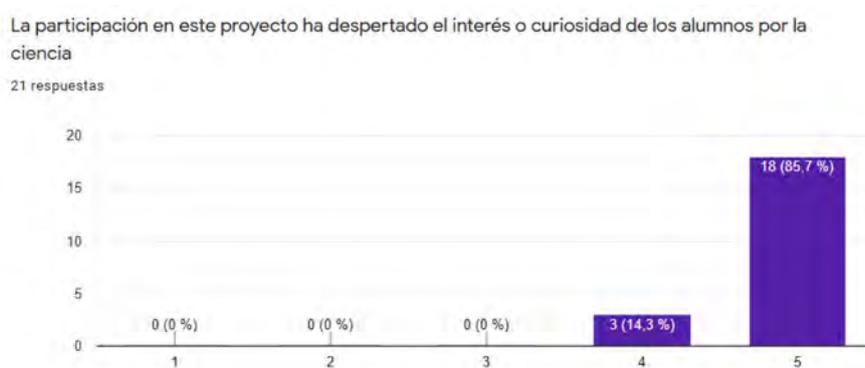


Figura 6. Respuestas de los profesores de secundaria a una de las preguntas de la encuesta (siendo 5 el valor más positivo y 1 el menos)

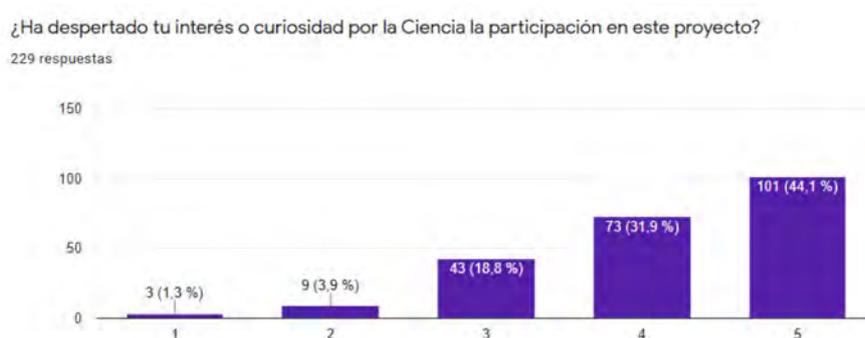


Figura 7. Respuestas de los estudiantes de secundaria a una de las preguntas de la encuesta (siendo 5 el valor más positivo y 1 el menos)

5. CONCLUSIONES

Caber indicar que, a pesar de los contratiempos surgidos como consecuencia de la pandemia, se han realizado, prácticamente en su totalidad, las actividades previstas y se han alcanzado ampliamente los objetivos planteados en el proyecto de innovación. Consideramos que con el proyecto se habrá/n:

1) Fomentado algunas vocaciones científicas entre los cerca de 800 estudiantes de secundaria que han participado.

2) Contribuido a ampliar la formación de los estudiantes de secundaria en conceptos de Microbiología y Biología.

3) Contribuido a la divulgación de la problemática de las multirresistencias bacterianas a los antibióticos. Ahora y en el futuro, los participantes en el proyecto, conocedores del problema, serán los encargados de transmitirlo en sus entornos más próximos, a familiares y amigos. Estimar el número de personas a las que podemos haber llegado es difícil pero, a nuestro criterio, no sería excesivo considerar que el mensaje puede haber llegado a más de un millar de personas.

Nuestra meta es expandir y consolidar el proyecto Micromundo, una iniciativa mundial, entre los estudiantes de secundaria de centros situados en Toledo y su provincia, para que transmitan a su entorno la importancia del buen uso de los antibióticos. Contribuyendo así a la concienciación sobre el gravísimo problema sanitario global que supone la aparición de bacterias multirresistentes y promover el uso racional de los antibióticos.

AGRADECIMIENTOS

A todos los participantes en este proyecto por su entusiasmo e implicación en el mismo.

REFERENCIAS

- Aguiar, S., Texeira, M., Garibaldi, L., & Jobbágy, E. (2018, 29 de octubre). Diversidad de la producción, consumo e intercambio global de cultivos: los barcos más que el campo diversifican nuestras dietas [póster]. XXVIII Reunión Argentina de Ecología, Mar del Plata, Argentina. <https://bit.ly/38j7S8L>
- Ayala, F., Carlos, I., Rodríguez, S. & Andrés, L. (2018). Enfermedades infecciosas en ginecología y obstetricia. Universidad de los Andes, Colombia, 46-54.
- Cortés, J. D. (2016). De la separación de la independencia a la separación de las potestades, 1825-1853. En *La batalla de los siglos: Estado, Iglesia y religión en el siglo XIX. De la Independencia a la Regeneración*, 115-224. Universidad Nacional de Colombia.
- Davis, M. F., Price, L. B., Liu, C. M. H. & Silbergeld, E. K. (2011). An ecological perspective on US industrial poultry production: the role of anthropogenic ecosystems on the emergence of drug-resistant bacteria from agricultural environments. *Current opinion in microbiology*, 14 (3), 244-250.
- European Commission. (2016). Special Eurobarometer 445. Antimicrobial Resistance, 5-115. European Union.
- Handelsman, J. (2014). American Society for Microbiology, President's forum address, ASM General Meeting, Boston MA, May.
- Lázaro-Bengoa, E., de Abajo Iglesias, F. J., López-Navas, A. & Fernández-Cortizo, M. J. (2010). Uso de antibióticos en España y marco regulador para su desarrollo clínico en la Unión Europea. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 28 (4), 10-16.
- Llorente, J. (2020). *La innovación docente en la educación superior*. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Martínez-Martínez, I. & Calvo, J. (2010). Desarrollo de las resistencias a los antibióticos: causas, consecuencias y su importancia para la salud pública. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 28 (4), 4-9.

- O'Neill, J. (2016). Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations. The review on antimicrobial resistance. Recuperado en 11/10/2018: https://amrreview.org/sites/default/files/160525_Final%20paper_with%20cover.pdf
- Osorio-Delgado, M. A., Henao-Tamayo, L. J., Velásquez-Cock, J. A., Cañas-Gutiérrez, A. I., Restrepo-Múnera, L. M., Gañán-Rojo, P. F., Zuluaga-Gallego, R. O., Ortiz-Trujillo, I. C. & Castro-Herazo, C. I. (2017). Aplicaciones biomédicas de biomateriales poliméricos. *DYNA*, 84(201), 241-252. <https://doi.org/10.15446/dyna.v84n201.60466>
- Puig, J. (2007). Aprendizaje-Servicio: Educación para la Ciudadanía. Ed. Octaedro, Barcelona, España.
- Valderrama, M.J., González-Zorn, B., Calvo DE Pablo, P., Díez-Orejas, R., Fernández-Acer, T., Gil-Serna, J., de Juan, L., Martín, H., Molina, M., Navarro García, F., Patiño, B., Pla, J., Prieto, D., Rodríguez, C., Román, E., Sanz-Santamaría, A.B., de Silóniz, M. I., Suárez, M., Vázquez, C. & Cid, V. (2018). Educating in antimicrobial resistance awareness adaptation of the Small World Initiative program to service-learning. *FEMS Microbiology Letters*, 364, 1-9.
- Webb, G. (2017). A review of microbiology service learning. *FEMS Microbiol. Lett.*, 364. <https://doi.org/10.1093/femsle/fnx032>.
- World Health Organization (WHO). (2017). Global priority list of antibiotic-resistant bacteria to guide research, discovery, and development of new antibiotics. Recuperado en 11/10/2018: <http://www.who.int/medicines/publications/global-priority-list-antibiotic-resistant-bacteria/en/>

CIENCIAS DE LA SALUD

Enseñanza integrada de conocimientos, habilidades y actitudes vinculadas con la comunicación en la Facultad de Medicina de Ciudad Real. Elaboración de una propuesta de rúbrica

D. Díaz^{1*}, M.I. Porras², M. Bajo¹, M. Velasco-Martín², F. Ruiz², L. Mariño², A. Martínez², I. Úbeda², D. Saiz², A. Flores², V. Astillero², F.J. Alcaín², J.R. Peinado², M. Durán², Y. Rabanal², J. Frontiñan², P. López³, L. Jiménez², J. Navarro², F.J. Sancho², S. Djebari², G. Iborra², M.D. Vidal², M. S. Illescas², J.F. Padín², J.M. Pérez², A. González², M. Amo⁴, F.J. Gómez², M. Martín⁵, J.L. Albasanz⁵, I. Ballesteros⁵, J.M. Urrea², L. Beato², T. Rodríguez², F. Relea², M. Estaire², F. Domper², J. Vahamonde², F.J. Redondo², J. Moreno², M.A. García², N. Bejarano², J. Pareja², M.A. Anaya² y E. Fairén⁶

¹Dpto. de Psicología. Facultad de Medicina de Ciudad Real. UCLM

²Dpto. de Ciencias Médicas. Facultad de Medicina de Ciudad Real. UCLM

³Dpto. de Ciencia y Tecnología Agroforestal y Genética. Facultad de Medicina de Ciudad Real. UCLM

⁴Dpto. de Matemáticas. Facultad de Medicina de Ciudad Real. UCLM

⁵Dpto. de Bioquímica. Facultad de Medicina de Ciudad Real. UCLM

⁶Unidad de Educación Médica. Facultad de Medicina de Ciudad Real. UCLM

*Autor para correspondencia: dario.diaz@uclm.es

RESUMEN

Los pacientes han señalado desde hace décadas que la capacidad para comunicar adecuadamente y con empatía la información clínica es una característica fundamental que deberían poseer médicos y médicas. El personal médico también considera estas habilidades como fundamentales para su desempeño profesional. Por estas razones, se insiste en la necesidad de incluir en el currículum oficial de la enseñanza en medicina aspectos vinculados con la comunicación. Con la finalidad de mejorar la adquisición de estas competencias, el primer objetivo de esta investigación fue revisar las actividades prácticas que se desarrollaban en la Facultad de Medicina de Ciudad Real (UCLM) y diseñar una nueva actividad mediante una metodología del Role-Playing que pudiera emplearse tanto de forma virtual como presencial en las asignaturas del grado. Nuestro segundo objetivo fue estandarizar los procesos de evaluación de las competencias vinculadas a la comunicación mediante la creación de una rúbrica con elementos comunes, que pudiera aplicarse tanto en las asignaturas de formación básica (primer y segundo curso), como en las asignaturas clínicas (tercer, cuarto, quinto y sexto curso). Los resultados del proyecto de innovación indicaron

que la herramienta diseñada permitió evaluar de forma adecuada si el alumnado era capaz de alcanzar las competencias planificadas de comunicación básica y asistencial. Además, la rúbrica propuesta mostró unas excelentes propiedades psicométricas, tanto en términos de fiabilidad, como de validez factorial, generándose un alto acuerdo inter-asignaturas (inter-jueces) en la evaluación realizada.

Palabras clave: comunicación asistencial, evaluación, rúbrica, role-playing, habilidades clínicas.

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, en la mayoría de los países occidentales, la enseñanza de la medicina ha estado sometida a profundos cambios para adaptarse a las demandas de una sociedad cambiante. Uno de los más significativos ha sido la introducción en la enseñanza formal del estudio y aprendizaje de los procesos vinculados con una comunicación asistencial eficaz y empática (García de Leonardo et al., 2016; Ruiz Moral, García de Leonardo y Caballero Martínez, 2016). Este cambio ha estado impulsado en parte por los estudios que analizan la satisfacción de las personas enfermas con la atención sanitaria recibida, que señalan como una de las características más importantes que los médicos comuniquen de forma eficaz y empática la información clínica (e.g. Coulter, 2002; Coulter y Fitzpatrick, 2000; Cockerham, 2005, 203-223).

En España, el alumnado de medicina debe adquirir un total de 37 competencias generales (Orden ECI/332/2008, de 13 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Médico), de las cuales cuatro están directamente relacionadas con habilidades de comunicación: 1) Escuchar con atención, obtener y sintetizar información pertinente acerca de los problemas que aquejan a la persona enferma y comprender el contenido de esta información; 2) Redactar historias clínicas y otros registros médicos de forma comprensible a terceros; 3) Comunicarse de modo efectivo y claro, tanto de forma oral como escrita, con sus pacientes, sus familiares, los medios de comunicación y otros profesionales; 4) Establecer una buena comunicación interpersonal que capacite para dirigirse con eficiencia y empatía a sus pacientes, a sus familiares, a los medios de comunicación y a otros profesionales de la salud.

A pesar de los avances que se han producido desde el punto de vista normativo, históricamente la enseñanza de las competencias vinculadas a la comunicación asistencial se ha realizado fuera del currículum formal oficial, vinculada a talleres o seminarios. Todo ello a pesar de que las diferentes regulaciones internacionales y muchas de las normativas estatales han recogido de forma explícita -como sucede en el caso español- la necesidad de que los planes de estudio oficiales incluyan la enseñanza y la evaluación de las habilidades de comunicación en la educación médica de grado.

Aunque en las últimas décadas se han producido avances significativos, lo cierto es que existe una gran disparidad de criterios y una heterogeneidad en la formación en habilidades de comunicación. Con el objetivo de unificar criterios docentes se han redactado diferentes guías sobre los contenidos a enseñar. Algunas de las más conocidas son las de Toronto (1991), Ámsterdam (1999) o Calgary-Cambridge (2005). Además, también se han alcanzado algunos consensos internacionales sobre la formación en comunicación asistencial: Toronto y Kalamazoo (2001), Consenso Británico (2008), Consenso de Basilea (2012) o Consenso Europeo (2013). El último de estos intentos de coordinación ha consistido en la creación de un Panel Delphi de Expertos para la elaboración de un "Consenso Español sobre Core Currículum de Competencias Comunicacionales (CCCC) en Medicina" vinculado a la Conferencia Nacional de Decanos de Medicina y dirigido por la Universidad Francisco de Vitoria (2014-2015) (García de Leonardo et al., 2016; Ruiz Moral, García de Leonardo y Caballero Martínez, 2016; Díaz y Latorre, 2021).

2. OBJETIVOS

Siguiendo las recomendaciones nacionales e internacionales y, con la finalidad de mejorar la adquisición de las competencias vinculadas con la comunicación, el primer objetivo de esta investigación fue revisar las actividades prácticas existentes en la facultad de Medicina de Ciudad Real para el aprendizaje de habilidades y actitudes vinculadas con la comunicación y diseñar actividades nuevas que permitieran, por un lado, la adquisición de forma más eficiente de esas habilidades y actitudes y, por otro, una mejor evaluación de éstas que no esté basada únicamente en la adquisición de conocimientos. A tal objeto, por ejemplo, se diseñó una actividad que emplea una metodología del Role-Playing (Comer, 2005) para ser incluida tanto en asignaturas básicas como clínicas. Debido a la dificultad o imposibilidad para mantener la docencia presencial durante la pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2, nuestro objetivo específico fue diseñar una actividad virtual que permitiera mantener un nivel adecuado, aunque limitado, de interacción social virtual. Con el ánimo de que pudiera aplicarse fácilmente en diferentes centros, nuestro propósito fue que dicha actividad pudiera desarrollarse sobre cualquiera de las plataformas de docencia online más extendidas.

Nuestro segundo objetivo fue estandarizar los procesos de evaluación de las competencias vinculadas a la comunicación mediante la creación de una rúbrica con elementos comunes, que pudiera aplicarse tanto en las asignaturas de formación básica (primer y segundo curso), como en las asignaturas clínicas (tercer, cuarto, quinto y sexto curso) de la Facultad de Medicina de Ciudad Real.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

La evaluación del alumnado en las asignaturas clínicas, durante los cursos 2019-2020 y 2020-2021, no pudo ser sistemática debido a la sobrecarga asistencial causada por la pandemia de la COVID-19, aunque sí que se realizó de forma cualitativa. Por esta razón los análisis estadísticos realizados engloban a un total de 204 estudiantes de primer, segundo y tercer curso del Grado en Medicina de la Facultad de Medicina de Ciudad Real.

El estudio para el diseño de la nueva actividad práctica vinculada a la comunicación asistencial (primer objetivo) fue realizado durante el segundo semestre del curso académico 2019-2020, que coincidió con la suspensión de las clases presenciales universitarias decretada por el Gobierno de España y los Gobiernos de las Comunidades Autónomas. Esta actividad fue realizada de manera obligatoria por todos los participantes, al afectar a competencias básicas que deben ser alcanzadas en la asignatura de Comunicación Asistencial. Cada estudiante tuvo que preparar y representar un “encuentro clínico virtual”, que incluyera los siguientes elementos: tipo y contexto del encuentro clínico, motivo de consulta, información sobre el contexto sociocultural y económico de la persona enferma -sexo, edad, situación laboral y familiar etc.-, elementos que muestren la interacción y la comunicación entre médico/a y su paciente. El objetivo principal que debía alcanzar el alumnado con dicha actividad era desarrollar y practicar adecuadamente la comunicación verbal y no verbal en contextos asistenciales, prestando una especial atención a la comunicación de malas noticias. El tiempo máximo de representación fue de 10 minutos y la actividad se realizó en grupos de dos personas (una de ellas representó el papel de médico o médica y la otra el de paciente -hombre o mujer-, seleccionado libremente el papel a desempeñar por cada una de ellas). Para preparar la representación, según la metodología del Role-Playing, el alumnado diseñó un caso clínico y elaboró, con anterioridad, una memoria que debía incluir: el objetivo principal a alcanzar con la actividad, el tipo de encuentro clínico (paternalista, mutualista, consumista o de negligencia), el contexto del encuentro clínico, el diálogo completo del encuentro clínico y una discusión general y conclusiones donde se debía analizar el encuentro clínico en profundidad, señalar los errores y los aciertos, los problemas

planteados y su posible solución, entre otros aspectos. La representación del encuentro clínico se realizó empleando la plataforma docente Microsoft Teams. Puede observarse un ejemplo de uno de los encuentros clínicos realizados en <https://youtu.be/d5b-EoEL4RQ>.

El estudio para analizar las propiedades psicométricas de la nueva rúbrica generada (segundo objetivo del proyecto), con la que evaluar el nivel de adquisición de las competencias comunicativas en el alumnado, se realizó durante el curso académico 2020-2021. Para su diseño se siguió un procedimiento similar al empleado por Dunbar y cols. (2006). En primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica inicial para localizar las principales rúbricas ya desarrolladas para la evaluación de las competencias vinculadas con la comunicación en el ámbito de las ciencias de la salud. Posteriormente se constituyó un grupo focal integrado por cinco personas expertas en la docencia de la comunicación asistencial, que forman parte del profesorado básico y clínico de la Facultad de Medicina de Ciudad Real, para debatir una propuesta de rúbrica inicial, elaborada a partir de la revisión bibliográfica, y generar la definitiva consensuada. Se planteó la necesidad de elaborar ítems para la medición de los siguientes dominios: adaptación a la audiencia, motivación del receptor, lenguaje no verbal, empatía y expresión correcta. La rúbrica diseñada incluyendo los descriptores de los niveles de dominio figura en el Apéndice 1. Dadas las altas correlaciones entre las puntuaciones de todas las asignaturas de cada curso académico (todas $r > .59$) se calculó un único índice para cada dominio mediante la media aritmética.

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los principales estadísticos descriptivos de cada uno de los ítems empleados para la medición de los dominios de comunicación asistencial. En términos generales, el resultado de la evaluación del alumnado mostró un nivel de competencia moderado-alto (Tabla 1).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de los ítems empleados para evaluar los dominios.

	Media	D.T.	Asimetría	Curtosis
Adaptación	3,22	0,76	-0,38	-1,17
Motivación	3,20	0,77	-0,41	-0,99
Lenguaje no verbal	3,08	0,76	-0,13	-1.25
Empatía	3,05	0,80	-0,32	-0,77
Expresión Correcta	3,40	0,74	-0,88	-0,40

La rúbrica desarrollada mostró una excelente consistencia interna, con un valor α de Cronbach de .90. Todos los ítems mostraron una correlación con el total de la escala corregido mayor de 0,59.

Tabla 2. Consistencia interna de la rúbrica.

	Correlación Ítem-Total Corregida	α de Cronbach si se elimina elemento
Adaptación	0,81	0,87
Motivación	0,87	0,86
Lenguaje no verbal	0,59	0,92
Empatía	0,76	0,88
Expresión Correcta	0,79	0,88
α de Cronbach Total		0,90

Respecto a la validez factorial de la rúbrica propuesta, en primer lugar, se realizó un Análisis Paralelo de Horn (Glorfeld, 1995). En el primer paso del análisis, se generaron 100 conjuntos de datos aleatorios de las mismas dimensiones que la muestra de este estudio. Es decir, se generaron 100 conjuntos de datos con el mismo número de observaciones ($n = 204$) y variables (5). Para ello se empleó una adaptación de la sintaxis de SPSS propuesta por Thompson y Daniel (1992) que fue ejecutada con el programa SPSS 27.0. En el segundo paso del análisis, cada uno de los conjuntos de datos generados aleatoriamente se sometió a un análisis de componentes principales para extraer los autovalores y se calculó la media de cada uno de los autovalores. Además, se calculó el percentil 95 para evitar la tendencia a la sobre-extracción asociada al empleo de la media de los autovalores, señalada por algunos estudios (e.g. Thompson y Daniel (1992)). Finalmente, en un último paso se realizó un análisis de los componentes principales de los datos reales de nuestro estudio para extraer los autovalores, y se compararon con los generados aleatoriamente. De acuerdo con lo esperado, tal y como muestra la Tabla 3, únicamente el primer factor presentó un autovalor mayor en los datos reales que en los datos generados aleatoriamente, empleando cualquiera de los criterios de selección, bien la media o el percentil 95.

Tabla 3. Análisis Paralelo de Horn.

	Media autovalores datos aleatorios	Percentil 95 autovalores datos aleatorios	Autovalores reales
Componente 1	1,19	1,31	3,65
Componente 2	1,08	1,14	0,59
Componente 3	0,99	1,05	0,33
Componente 4	0,91	0,96	0,28
Componente 5	0,81	0,88	0,15

Una vez realizado el Análisis Paralelo, se efectuó un Análisis Factorial Exploratorio (método de estimación: factorización de ejes principales). Se obtuvo un único factor que explicó un 73,02% de la varianza, confirmando la unifactorialidad, es decir la existencia de un factor general de agrupación. Todos los ítems para la medición de los dominios presentaron saturaciones factoriales mayores de 0,61, indicando por tanto una buena validez factorial.

Tabla 4. Análisis Factorial Exploratorio.

	Media autovalores datos aleatorios
Adaptación	0,87
Motivación	0,93
Lenguaje no verbal	0,61
Empatía	0,81
Expresión Correcta	0,84
Porcentaje de varianza explicado	73,02

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Una de las características más demandadas por los y las pacientes cuando evalúan su grado de satisfacción con la atención recibida, es la capacidad de sus médicos y médicas para comunicar adecuadamente, y con empatía, la información clínica (Coulter y Fitzpatrick, 2000; Coulter, 2002; Cockerham, 2005, 203-223). El personal médico, a su vez, señala cada vez con más insistencia la necesidad de este tipo de habilidades para su práctica profesional (Simpson et al., 1991) e insisten en que deberían adquirirse durante la etapa formativa del

grado en Medicina. Desde el ámbito académico también se considera imprescindible formar al alumnado de medicina en competencias vinculadas con la comunicación asistencial (Ong et al., 1995; Delvecchio y Good, 2000; Gutiérrez Rodilla, 2019). Aunque el avance ha sido muy lento, los planes de estudio oficiales de diferentes países, incluido España, para alcanzar la titulación de medicina y cirugía han incluido contenidos vinculados con la comunicación asistencial, bien en asignaturas específicamente diseñadas para ello, bien en diferentes asignaturas, o incluso empleando ambas aproximaciones. Sin embargo, este último escenario, que consideramos ideal, requiere de un alto grado de coordinación entre las diferentes materias, tanto básicas como clínicas.

A pesar del incremento en los contenidos vinculados a la comunicación en el currículum oficial, existe muy poco material docente diseñado específicamente para la adquisición de este tipo de competencias. Por esta razón nuestro primer objetivo fue la revisión de las actividades incluidas en las diferentes asignaturas del Grado en Medicina de la Facultad de Medicina de Ciudad Real, con el objetivo de realizar una adecuada coordinación horizontal y vertical. Además, propusimos el desarrollo de nuevas actividades que permitieran una adquisición y evaluación real de habilidades y actitudes vinculadas con la comunicación, y no solamente de conocimientos. Dadas las limitaciones producidas en la docencia presencial en las Facultades de Medicina, durante la pandemia causada por el SARS-CoV-2, nuestro objetivo era que dicha actividad pudiera desarrollarse tanto de forma presencial como virtual, empleando las plataformas de docencia a distancia más conocidas (e.g. Microsoft Teams, Blackboard Collaborate...). El encuentro clínico guiado, realizado de forma virtual, permitió al alumnado alcanzar las competencias planificadas de comunicación asistencial.

Como sucede en las actividades específicamente diseñadas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en comunicación asistencial, también existen muy pocos instrumentos estandarizados para la medición del nivel de dominio alcanzado por el alumnado en dichas competencias, y los que han sido desarrollados, no cuentan con una evaluación precisa de sus propiedades estadísticas en términos de fiabilidad y validez. Una de las excepciones en este sentido lo constituye el *Observation Scheme-12*, un instrumento diseñado para medir habilidades de comunicación clínica basado en la guía de Calgary-Cambridge recientemente publicado en 2020 (Iversen et al., 2020). Sin embargo, este último instrumento cuenta con una importante limitación conceptual, ya que no considera la necesidad de adaptar la comunicación a las características de cada paciente, sino que establece una serie de criterios de codificación generales. Por ejemplo, evalúa con la máxima puntuación emplear menos de un tecnicismo médico a lo largo del encuentro clínico, independientemente del nivel de conocimiento biomédico del paciente o de la paciente. Dado que cada paciente debe ser considerado el centro del encuentro clínico, resulta imprescindible emplear modelos teóricos de comunicación que ubiquen a cada paciente como centro de la comunicación asistencial, como por ejemplo el Modelo de Probabilidad de Elaboración. Por esta razón el segundo de los objetivos de este proyecto fue desarrollar una rúbrica que nos permitiera evaluar de forma sistemática los principales dominios de comunicación asistencial empleando modelos centrados en el procesamiento de la información del paciente. Los análisis estadísticos realizados permitieron comprobar que la rúbrica poseía una buena fiabilidad inter-jueces e inter-asignaturas, además de una adecuada consistencia interna y validez factorial. Dado que el objetivo era diseñar una rúbrica global, aunque incluyera ítems de carácter analítico de primer orden (Andrade, 2005), nuestra hipótesis fue que del instrumento emergería un único factor, teniendo sentido, por tanto, el cálculo de una puntuación global en competencias de comunicación asistencial. Los análisis factoriales realizados confirmaron esa estructura unidimensional.

AGRADECIMIENTOS

La dirección de este proyecto agradece su trabajo, especialmente a sus coordinadoras, las Dras. Miriam Bajo y Marta Velasco, y al coordinador, el Dr. Francisco Ruiz, así como al profesorado de la Facultad de Medicina de Ciudad Real implicado en el desarrollo del mismo. También quieren agradecer su apoyo al Equipo directivo de la Facultad.

REFERENCIAS

- Andrade, H. G. (2005). Teaching with rubrics: The good, the bad, and the ugly. *College teaching* 53(1), 27-31 (2005).
- Cockerham, W.C. (2005). Sociología de la medicina, 8ª ed., Madrid: Prentice Hall.
- Comer, S. K. (2005). Patient care simulations: role playing to enhance clinical understanding. *Nursing Education Perspectives*, 26(6), 357-361.
- Coulter, A. (2002). Patients' view of the good doctor. *BMJ*, 325, 668. <https://doi.org/10.1136/bmj.325.7366.668>.
- Coulter, A. y Fitzpatrick, R. (2000). The Patient Perspective Regarding Appropriate Health Care. En: Albrecht, G.L.; Fitzpatrick, R. y Scrimshaw, S.C. (eds.), *The Handbook of Social Studies in Health and Medicine*. London-New Delhi: Sage, pp. 455-466.
- Delvecchio Good, M. y Good, B.J. (2000). Clinical Narratives and the Study of Contemporary Doctor-Patient Relationships. En: Albrecht, G.L.; Fitzpatrick, R. y Scrimshaw, S.C. (eds.), *The Handbook of Social Studies in Health and Medicine*. London-New Delhi: Sage, pp. 243-258.
- Díaz, D. y Latorre, J. M (2021). *Psicología Médica*. Barcelona: Elsevier.
- Dunbar, N.E., Brooks, C.F., y Kubicka-Miller, T. (2006). Oral Communication Skills in Higher Education: Using a Performance-Based Evaluation Rubric to Assess Communication Skills. *Innovative Higher Education*, 31, 115. <https://doi.org/10.1007/s10755-006-9012-x>.
- García de Leonardo C, Ruiz-Moral R, Caballero F, Cavaco A, Moore P, Dupuy LP, et al. (2016). Participants in the Consensus Panel. A Latin American, Portuguese and Spanish consensus on a core communication curriculum for undergraduate medical education. *BMC Med Educ.* 16, 99.
- Glorfeld, L.W. (1995). An improvement on Horn's parallel analysis methodology for selecting the correct number of factors to retain. *Educational and Psychological Measurement*, 55(3), 377-393. <https://doi.org/10.1177/0013164495055003002>.
- Gutiérrez Rodilla, B.M (2019). No entiendo ni jota: a propósito del lenguaje en la munición médico-paciente. En: Estopà, R (coord.), *Comunicación, lenguaje y salud*, Barcelona, p. 13-25.
- Iversen, E. D., Wolderslund, M. O., Kofoed, P. E., Gulbrandsen P., Poulsen, H., Cold, S. y Ammentorp, J. (2020). Codebook for rating clinical communication skills based on the Calgary-Cambridge Guide. *BMC Medical Education* 20(1), 140. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02050-3>.
- Ong, L. M., de Haes, J. C., Hoos, A. M. and Lammes, F. B. (1995). Doctor-patient communication: a review of the literature. *Social Science & Medicine*, 40(7), 903-918. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(94\)00155-M](https://doi.org/10.1016/0277-9536(94)00155-M).
- Ruiz Moral, R., García de Leonardo, C. y Caballero Martínez, F. (2016). Comunicación clínica: por qué, cómo, cuándo y qué (núcleo curricular) enseñar, *Educación Médica*, 17(Supl 1), 7-13.
- Simpson, M., Buckman, R., Stewart, M., Maguire, P., Lipkin, M., Novack, D. and Till, J. (1991). Doctor-patient communication: the Toronto consensus statement. *British Medical Journal*, 303(6814), 1385-1387 (1991). <https://doi.org/10.1136/bmj.303.6814.1385>.

APÉNDICE 1. RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE LA COMUNICACIÓN ASISTENCIAL

Descripción general de los ítems y ámbitos de evaluación. Peso de los mismos en la puntuación total.

Ítem	Comunicación	100
1	Adaptación a la audiencia	25
2	Motivación del receptor	15
3	Lenguaje no verbal	15
4	Empatía	25
5	Se expresa correctamente	20

Descriptor	Ítems
	Adaptación a la audiencia
Bajo Dominio (1)	La comunicación no es adecuada para el tipo de paciente (características sociodemográficas, nivel cultural, etc.). No presta atención a las reacciones del paciente. No adapta el lenguaje a la capacidad de comprensión/conocimientos del paciente (tecnicismos).
(2)	Hay algunos aspectos de la comunicación que no son adecuados al tipo de paciente. Presta poca atención a las reacciones del paciente. No adapta el lenguaje a la capacidad de comprensión/conocimientos del paciente (tecnicismos).
(3)	Su comunicación es adecuada al tipo de paciente. Presta atención a las reacciones del paciente. Procura adaptar el lenguaje a la capacidad de comprensión/conocimientos del paciente (tecnicismos)
Alto Dominio (4)	La presentación es adecuada al tipo de paciente. Presta atención a las reacciones del paciente. Utiliza estrategias creativas para adaptar el lenguaje al paciente vigilando constantemente que comprende el contenido.
	Motivación del receptor
Bajo Dominio (1)	No genera interés en el paciente por la forma en la que presenta el mensaje. No aplica estrategias para hacer llegar su mensaje al paciente (captar la atención/incrementar el interés del paciente). No es capaz de detectar las motivaciones y necesidades del paciente o no las evalúa.
(2)	Intenta generar interés en el paciente, pero no lo consigue adecuadamente. Emplea estrategias motivacionales que no son adecuadas. No evalúa adecuadamente la motivación del paciente. No consigue adaptarse a las motivaciones y necesidades del paciente.
(3)	Consigue generar interés en el paciente por la forma en la que presenta el mensaje. Evalúa en varias ocasiones la motivación del paciente. Aplica estrategias motivacionales adecuadas y se adapta a las motivaciones y necesidades principales del paciente.
Alto Dominio (4)	Genera mucho interés en el paciente por la forma en la que presenta el mensaje. Evalúa constantemente la motivación y necesidades del paciente. Es capaz de emplear estrategias motivacionales adaptadas a cada paciente.
	Lenguaje no verbal
Bajo Dominio (1)	Su postura no está orientada al paciente y/o no lo mira durante la presentación. Muy poco uso de expresiones faciales o lenguaje corporal. El lenguaje no verbal contradice su discurso y distrae al paciente. Signos de nerviosismo evidentes.
(2)	Algunas veces su postura está orientada al paciente y establece contacto visual ocasionalmente. Hay expresiones faciales pero no se utilizan de forma adecuada o parecen fingidas. Existen algunas contradicciones entre el lenguaje verbal y el no verbal. Abundantes signos de nerviosismo.

Descriptor	Ítems
(3)	Casi siempre su postura está orientada al paciente y establece contacto visual en varios momentos con el paciente en el encuentro clínico. Emplea expresiones faciales y lenguaje corporal generalmente de forma correcta, utilizando un lenguaje no verbal adecuado a su discurso. Presenta algún signo de nerviosismo.
Alto Dominio (4)	Su postura está siempre orientada al paciente durante el proceso comunicativo y se proyecta seguro/a de sí mismo/a. Establece contacto visual con el paciente a lo largo en el encuentro clínico. Emplea expresiones faciales y un lenguaje corporal generalmente de forma correcta. Integra las habilidades no verbales para enfatizar partes de su discurso y conectar con el paciente. Sin signos de nerviosismo evidentes.
Empatía	
Bajo Dominio (1)	No saluda inicialmente al paciente y no se presenta adecuadamente. A lo largo del proceso de comunicación o durante el encuentro clínico no intenta comprender las emociones y pensamientos del paciente en ningún momento. En las ocasiones que se requiere, no se refleja contagio emocional o dicho contagio se produce sin ningún control. No acepta las críticas del paciente. Se aferra a las discrepancias y difícilmente está dispuesto a ceder para llegar a puntos de acuerdo.
(2)	Saluda, pero no se presenta adecuadamente. A lo largo del proceso de comunicación o durante el encuentro clínico intenta, en algunas ocasiones, comprender las emociones y pensamientos de la audiencia/paciente, pero no emplea dicha información adecuadamente en interacciones posteriores. Se refleja un cierto contagio emocional pero no se controla adecuadamente. No muestra especial interés en empatizar para conseguir una buena comunicación. No se muestra muy receptivo a incorporar críticas y sugerencias del paciente. Le cuesta ceder para llegar al consenso.
(3)	Saluda y se presenta adecuadamente. A lo largo del proceso de comunicación o durante el encuentro clínico intenta, casi siempre, comprender las emociones y pensamientos del paciente, y emplea dicha información en interacciones posteriores, aunque no de forma precisa. Se refleja un cierto contagio emocional controlado. Mantiene una actitud respetuosa que favorece la comunicación. Manifiesta interés por las opiniones del paciente. Busca el consenso y se muestra dispuesto a ceder para conseguirlo.
Alto Dominio (4)	Saluda al paciente y se presenta adecuadamente. A lo largo del proceso de comunicación o durante el encuentro clínico intenta siempre comprender las emociones y pensamientos del paciente, y emplea dicha información en interacciones posteriores de forma precisa. Se refleja contagio emocional controlado con el objetivo de acoger al paciente. Mantiene una actitud que estimula el diálogo constructivo y permite una comunicación abierta y sincera. Escucha las críticas, las acepta, las analiza y se muestra receptivo a incorporarlas. Toma la iniciativa a la hora de buscar el consenso y llegar a soluciones compartidas.
Expresión Correcta	
Bajo Dominio (1)	El volumen es muy débil para ser escuchado por el paciente. A menudo habla entre dientes o no se le puede entender. Su expresión no es fluida. Transmite un conocimiento poco profundo del tema y las ideas no son comprendidas adecuadamente por el paciente.
(2)	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por el paciente. Habla de forma clara la mayor parte del tiempo. Su expresión no es muy fluida y presenta algunas dificultades fonéticas y de dicción. Transmite un conocimiento aceptable del tema y consigue que se comprendan las ideas de forma superficial.
(3)	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por el paciente. Habla de forma clara todo el tiempo. Se expresa con fluidez y con corrección, tanto fonética como léxica y gramaticalmente. Transmite un buen conocimiento del tema y expone las ideas de forma clara y ordenada, consiguiendo que el paciente las comprenda.

Descriptor	Ítems
Alto Dominio (4)	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por el paciente. Habla de forma clara todo el tiempo. Se expresa con fluidez y con corrección, tanto fonética como léxica y gramaticalmente. Muestra un conocimiento profundo del tema, las ideas están bien fundamentadas y se exponen de forma clara y ordenada. Comprueba la comprensión haciendo preguntas sobre el contenido al paciente.

CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS

El protagonismo de los estudiantes a través del aprendizaje-servicio

M. Ávila-Francés^{1*}, R. Fernández-César²

¹Dpto. de Filosofía, Antropología, Sociología y Estética/Facultad de Educación de Cuenca.
UCLM

²Dpto. de Matemáticas. Facultad de Educación de Toledo. UCLM

*Autor para correspondencia: mercedes.avila@uclm.es

RESUMEN

Las Facultades de Educación de la UCLM vienen desarrollando proyectos de aprendizaje-servicio (ApS) desde la 10ª convocatoria de proyectos de innovación docente, es decir, desde el curso académico 2016-17. El ApS es una propuesta metodológica que integra el aprendizaje y la prestación de servicios a la comunidad. Persigue el desarrollo de competencias académicas al tiempo que se atiende una necesidad del entorno social, con la intención de transformarlo y mejorarlo. Uno de nuestros principales objetivos es dar mayor protagonismo a los estudiantes, abriéndoles posibilidades de participación que les permitan relacionarse con el entorno de manera ética y moral, al tiempo que se dota a las asignaturas de mayor contenido práctico, desarrollando acciones en contextos de aprendizaje reales. Nuestra implementación del ApS la hacemos a través de proyectos multidisciplinares que integran los contenidos de distintas asignaturas. La planificación y ejecución es llevada a cabo por nuestros estudiantes con la guía y supervisión de los profesores de las Facultades y los profesionales de los colegios y las asociaciones. En los congresos anuales de estudiantes sobre ApS el alumnado tiene la oportunidad de explicar en público los proyectos en los que ha participado, conocer otras experiencias e intercambiar ideas. En ellos se les ofrece la oportunidad de iniciarse en la comunicación científica y en la organización de eventos científicos. La participación en los proyectos y los congresos redundan en una mejora de la adquisición y evaluación de competencias, un aumento de la motivación hacia el estudio y una mayor satisfacción con el título.

Palabras clave: aprendizaje-servicio, metodologías activas, responsabilidad social universitaria

1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje-servicio (ApS) es tanto una propuesta metodológica como una filosofía educativa que combina el aprendizaje académico con la prestación de un servicio a la comunidad. La literatura sobre ApS se ha multiplicado en los últimos años, pudiendo encontrar innumerables definiciones. Ya en 2004, Furco indicaba la existencia de más de doscientas tan solo en inglés (Candela-Soto, Sánchez-Pérez y Ávila Francés, 2021). María Nieves Tapia

(2014), fundadora y Directora del Centro Latinoamericano de Aprendizaje y Servicio Solidario (CLAYSS) y una de las principales promotoras de esta práctica en el mundo, reconoce como ApS prácticas que reúnen simultáneamente al menos tres características: la prestación de un servicio solidario a la comunidad, el protagonismo de los propios estudiantes en la ejecución del proyecto y la clara articulación de todo ello con el aprendizaje de las competencias y los contenidos reflejados en los planes de estudio o en los programas de las asignaturas.

El origen del ApS suele situarse en la pedagogía de John Dewey, si bien el término *service learning* fue acuñado por los norteamericanos Robert Sigmon y William Ramsey entre 1966 y 1967, para describir un proyecto de desarrollo local llevado a cabo por estudiantes y docentes universitarios (Tapia, 2014). Tras la primera Conferencia Nacional sobre Aprendizaje-Servicio celebrada en Atlanta en 1969, el ApS se expandió primero por los Estados Unidos y América Latina, alcanzando actualmente los cinco continentes. Se trata, por tanto, de una propuesta consolidada, como demuestran tanto las numerosas redes nacionales e internacionales como los congresos, eventos y publicaciones específicas.

El aprendizaje-servicio no puede reducirse ni a acciones altruistas de voluntariado ni a prácticas realizadas en las asignaturas. En los proyectos de ApS es esencial que la prestación del servicio esté diseñada y planificada para que conlleve un aprendizaje académico y competencial alineado con los planes de estudio o los programas de las asignaturas. Las acciones de ApS deben, por tanto, ser evaluables y evaluadas. Al mismo tiempo, el aprendizaje-servicio es más que una aplicación práctica del conocimiento académico en un contexto real. El ApS se compromete de manera solidaria con la comunidad en la que presta el servicio, con la finalidad de transformarla para mejorarla socialmente de forma sostenible.

Con nuestros proyectos de ApS, en el desarrollo de los planes de estudio y de las asignaturas, queremos ir más allá de la docencia basada en la escucha del profesor y la lectura de la bibliografía. En los espacios de aprendizaje, tampoco queremos limitarnos al aula, ni siquiera al laboratorio y la biblioteca, sino incorporar también el mundo exterior.

Ahora bien, no se trata de orientar la docencia (e incluso la investigación) en función de las demandas del mercado o de los sectores hegemónicos, sino de las necesidades sociales, prestando especial atención a los más vulnerables. En este modelo, la universidad forma parte de la comunidad, ni está aislada ni supeditada a las demandas económicas.

La comunidad ya no es vista ni como destinataria pasiva ni como mero cliente, sino como un espacio donde se aprende, se investiga, se construyen alianzas institucionales y donde las iniciativas solidarias son tanto para estudiantes como para docentes una forma de aprender y de investigar (Tapia, 2008, p. 36).

Las Facultades de Educación de la UCLM vienen desarrollando proyectos de aprendizaje-servicio desde la 10ª convocatoria de proyectos de innovación docente, es decir, desde el curso académico 2016-17. En la 11ª convocatoria, que abarcó desde 2019 a 2021, volvimos a presentar otro proyecto, concebido como una continuación del anterior, pero poniendo más énfasis en el protagonismo de los estudiantes.

El uso de metodologías más activas y de mayor contenido práctico en las asignaturas era, además de una de las dimensiones del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), una de las demandas de nuestros alumnos, reflejadas en las encuestas e informes de nuestros sistemas de garantía internos de calidad. El ApS ha dado respuesta a dichas demandas, logrando un alto grado de satisfacción en este sentido.

Por otra parte, el aprendizaje-servicio promueve el compromiso ético del estudiante con su entorno. Además, al conectar al alumnado y al profesorado con las necesidades sociales, forta-

lece los vínculos entre el mundo académico, por un lado, y los agentes sociales, las administraciones y las entidades de la sociedad civil, por otro, construyendo, desde la base, una universidad responsable (Esparza, Morín y Rubio, 2018).

2. OBJETIVOS

Los objetivos formulados en nuestro proyecto eran:

1. Dar mayor protagonismo al estudiante en los procesos de enseñanza-aprendizaje fomentando, a su vez, su compromiso ético y ciudadano.
2. Fomentar el trabajo colaborativo tanto entre estudiantes como entre profesores organizando la enseñanza en función de las competencias.
3. Enriquecer los contextos de enseñanza-aprendizaje alternando, por un lado, los contextos reales, y, por otro, el aula como espacio de reflexión.
4. Potenciar la adquisición de herramientas de aprendizaje autónomo y permanente en los estudiantes desarrollando su capacidad para resolver problemas.
5. Contribuir a la coordinación horizontal (entre áreas) y vertical (entre cursos) de los títulos de maestro mediante el trabajo colaborativo de los profesores implicados.
6. Prestar servicios a colegios, asociaciones y demás instituciones del entorno con el fin de fomentar la inclusión social, promoviendo, así, la responsabilidad social universitaria.
7. Aumentar el impacto social y la presencia de las Facultades de Educación y de la UCLM en su entorno.

A través del ApS hemos perseguido tanto promover el compromiso ético y cívico como mejorar la calidad académica, generando un “círculo virtuoso” (EDUSOL, 2006, como se citó en Tapia, 2008) entre aprendizaje y servicio: la prestación del servicio aumenta el aprendizaje al tiempo que el aprendizaje académico aumenta la calidad del servicio.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS DE APRENDIZAJE-SERVICIO

El desarrollo de los proyectos se realiza desde las Facultades de Educación, atendiendo las demandas o necesidades de la comunidad en la que se enmarcan, involucrando al estudiantado en la atención de esas demandas. Se detallan a continuación las actividades y procedimientos seguidos, poniendo énfasis en los congresos de estudiantes y para estudiantes.

3.1. DESARROLLO DE LOS PROYECTOS: ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

Nuestra implementación del ApS la hacemos a través de la planificación y ejecución de proyectos cuya finalidad es atender una necesidad educativa de un colegio, una asociación o una institución del entorno. Dicha planificación y ejecución es llevada a cabo por nuestros estudiantes con la guía y supervisión de los profesores de las Facultades y los profesionales de los colegios y las asociaciones. Para ello, se elaboran proyectos multidisciplinares que integran los contenidos de distintas asignaturas.

Al frente de cada proyecto o actividad hay en la UCLM un estudiante o grupo de estudiantes y un profesor responsable, y, en el colegio, un docente responsable.

En un colegio o asociación se pueden desarrollar varios proyectos o actividades de ApS. En este caso, un profesor de la UCLM actúa como coordinador ApS en el centro.

La implicación de los colegios y las asociaciones en las que se interviene, así como la de sus docentes o profesionales, es necesaria. El trabajo desarrollado en el proyecto de innovación

docente de la anterior convocatoria, en el que se desarrollaron múltiples experiencias de forma más o menos experimental con muy buenos resultados, facilitó dicha implicación. Para nosotros la comunidad no es una destinataria pasiva, sino un espacio en el que se comparte e intercambia, una comunidad de aprendizaje.

Aunque con el ApS pretendemos prestar un servicio a los colegios, esto no supone la apertura automática de las puertas de los centros escolares. Aquí, el papel de nuestro profesorado y, sobre todo, de las coordinadoras de centro, tiene una importancia decisiva, pues son las que realizan el primer contacto para exponer el proyecto y generar confianza. En estos primeros contactos los colegios anticipan necesidades y expresan demandas, marcando a partir de ello cuándo y cómo intervienen nuestros estudiantes.

Una vez seleccionados los centros escolares en los que vamos a intervenir, nuestras actuaciones se agrupan en tres fases: 1) análisis de los centros y su entorno y estudio de necesidades, 2) diseño y ejecución de proyectos o actividades para dar respuesta a las mismas y 3) evaluación. En este planteamiento no descuidamos el compartir los diseños de todas las actividades/proyectos y los resultados alcanzados entre todos los participantes. Con esa finalidad organizamos los congresos de estudiantes sobre ApS.

Nuestros estudiantes trabajan en grupos de forma colaborativa, descubriendo la importancia de la interacción como base del trabajo en equipo, «aprender de los demás y con los demás» (Esteve, 2010). Ellos y ellas son, con la guía y la orientación del profesorado de la UCLM y de las maestras y maestros, los principales protagonistas: analizan las situaciones, diseñan y ejecutan las actividades y las evalúan. El protagonismo activo de los estudiantes se logra cuando estos se apropian de los proyectos, cuando los hacen suyos.

Finalizado el proyecto, se llevan a cabo evaluaciones sistemáticas de las experiencias, dirigidas a recabar información de los diversos actores: alumnado de la UCLM, por un lado; maestros y maestras, equipos directivos y alumnado de los colegios, por otro; y, finalmente, profesorado de las Facultades de Educación.

Las técnicas de recogida de datos para la evaluación consisten en cuestionarios, memorias de actividad, entrevistas y grupos de discusión.

Los pasos concretos que seguimos son los que se exponen a continuación:

1. Reunión del profesorado UCLM participante para discusión del proyecto y distribución de roles.
2. Presentación del proyecto a las Delegaciones Provinciales de la Consejería de Educación de la JCCM o los ayuntamientos.
3. Planteamiento de propuestas de los profesores de las Facultades.
4. Presentación del proyecto a los colegios y asociaciones del entorno seleccionados, planteamiento de necesidades y demandas por parte de los colegios y asociaciones a los coordinadores de centro y planteamiento por parte de los coordinadores de centro a los colegios y asociaciones de propuestas de los profesores de las Facultades.
5. Presentación del proyecto a los estudiantes.
6. Constitución de los equipos de trabajo.
7. Análisis de los centros, de su entorno y estudio de necesidades
8. Diseño de proyectos/actividades para dar respuesta a las mismas
9. Elaboración de los instrumentos de registro, evaluación y recogida de datos
10. Ejecución de proyectos/actividades
11. Elaboración de las memorias de actividad

12. Elaboración de las memorias individuales de estudiantes UCLM
13. Elaboración de las memorias de profesores UCLM participantes
14. Elaboración de las memorias de los colegios o asociaciones
15. Elaboración de las memorias de campus
16. Elaboración de las memorias/informes del proyecto
17. Difusión/compartición de actividades/proyectos y resultados

Cada proyecto/actividad da lugar a una memoria, en la que se registran los participantes y los tiempos y se describen las actividades y los resultados. Esta memoria, o una adaptación de ella, puede luego ser difundida voluntariamente por el alumnado participante en la misma.

Los diferentes roles que se pueden desempeñar son los siguientes:

- Estudiante UCLM participante
- Profesor/a UCLM participante
- Coordinador/a de proyecto/actividad (puede ser un alumno o un profesor)
- Profesor/a UCLM responsable de actividad ApS
- Maestro/a de colegio responsable de actividad ApS
- Profesor/a UCLM coordinador del colegio (si hay varios profesores UCLM con actividades ApS en dicha institución)
- Maestro/a Coordinador/a ApS del colegio
- Coordinador/a de campus
- Subdirector/a
- Director/a

La Comisión de Coordinación de ApS es el máximo órgano de gobierno del proyecto. Realiza el seguimiento cuatrimestral y la memoria anual, basándose en las memorias de los distintos niveles (actividad, profesor y campus). Dicha comisión está formada por la directora, la subdirectora y las coordinadoras de campus.

El seguimiento y la evaluación se basan en memorias. Estos son los distintos tipos y niveles:

1. Memoria individual de estudiante. La hace cada alumno de la UCLM participante, sirve para la evaluación de dicho estudiante.
2. Memoria de proyecto/actividad. La hace el grupo de alumnos y la entrega el coordinador de la actividad, que puede ser un alumno o un profesor.
3. Memoria de profesor UCLM. La hace el profesor UCLM e incluye las actividades en la que ha participado y el rol que ha desempeñado.
4. Memoria de institución o colectivo receptor. La hace el coordinador de la institución o del colectivo receptor del servicio e incluye las actividades que se han realizado.
5. Memoria de campus. La hace la coordinadora de campus.
6. Memoria del proyecto. La hace la Comisión de Coordinación ApS.

Como indicamos en los pasos que se siguen en el desarrollo del proyecto, se busca que el alumnado participe en la difusión y compartición de las actividades que desarrollan y los

resultados que obtienen con ellas. A ello contribuyen especialmente los congresos organizados para estudiantes y por estudiantes sobre ApS, que son parte importante de estos proyectos.

3.2. LOS CONGRESOS DE ESTUDIANTES SOBRE APS

Estas actividades se promueven para que el estudiantado se exponga a escenarios en los que pueda iniciarse en sistematizar la información sobre una actividad realizada, en la comunicación científica, así como en la organización de eventos científicos. De manera específica estas acciones promueven que los estudiantes desarrollen la competencia de explicar sus proyectos en público, conocer otras experiencias e intercambiar ideas, y valorar comparativamente la calidad de sus trabajos.

Se han desarrollado dos ediciones de congresos de estudiantes sobre ApS: el I Congreso de estudiantes sobre Aprendizaje-Servicio celebrado en la Facultad de Educación de Cuenca, y el II Congreso de estudiantes sobre Aprendizaje-Servicio, celebrado en la Facultad de Educación de Toledo. En ambos eventos los estudiantes realizaron comunicaciones que presentaron y compartieron con sus iguales. Además, formaron parte de los comités científicos y de organización.

4. RESULTADOS

La participación en cifras totales de alumnos y profesores de la UCLM se ofrece en la tabla 1.

Tabla 1. Cifras de alumnado participante, facultades de educación implicadas, cursos y asignaturas de los Grados de maestro.

Facultades de Educación	Núm. estudiantes	Cursos	Área de las asignaturas
AB	712	1º	Didáctica de la expresión corporal
CR		2º	Didáctica de la expresión musical
CU		3º	Didáctica de la expresión plástica
TO			Didáctica de las Matemáticas
			Pedagogía
			Psicología
			Sociología

La mayoría del alumnado participante es de 1º y 2º, cursos donde no hay créditos de prácticum, y, por tanto, la participación en actividades de ApS les permite entrar en contacto con la escuela prácticamente desde el momento en que ingresan en el título.

En la tabla 2 se muestra el número de actividades diferentes realizadas, el número de colegios u otras instituciones implicadas, así como el número de alumnos y profesores UCLM participantes en cada Facultad de Educación.

Tabla 2. Número de actividades realizadas, instituciones implicadas y alumnos y profesores UCLM participantes.

Facultades de Educación	Actividades	Instituciones	Alumnos UCLM	Profesores UCLM
AB	13	3	146	3

Facultades de Educación	Actividades	Instituciones	Alumnos UCLM	Profesores UCLM
CR	12	10	155	6
CU	17	14	208	9
TO	6	7	203	7
Total	48	34	712	26

La mayoría de las instituciones implicadas fueron colegios, pero había también otras, como una biblioteca pública, Cruz Roja, asociaciones de discapacitados físicos.

Los tipos de actividades, agrupadas por categorías, fueron los siguientes:

- Apoyo a la innovación y a los proyectos del centro
- Atención a la diversidad
- Refuerzo educativo
- Refuerzo de la convivencia
- Creación de ambientes de aprendizaje
- Elaboración de materiales
- Apoyo al equipo directivo
- Apoyo en la biblioteca escolar y para animación a la lectura
- Decoración del centro
- Recreos activos
- Apoyo en el aula matinal y en el comedor
- Actividades en inglés
- Apoyo para actividades extraescolares y complementarias

Las memorias reflejaron un elevado grado de satisfacción en los diferentes colectivos implicados: alumnado y profesorado UCLM, maestros/as y equipos directivos de colegios. Nuestro alumnado universitario es el que manifiesta una mayor satisfacción, declarando que su experiencia ApS les ha ayudado a entender mejor los contenidos de las asignaturas y a relacionar la teoría con la práctica y la vida cotidiana. Según los profesores universitarios, los proyectos de ApS también han enriquecido las clases al promover la práctica reflexiva en las aulas.

Por último, como los propios alumnos reconocen en sus memorias y en las entrevistas, el ApS no solo transforma el entorno, sino también al propio estudiante, ya que, al relacionarse con los otros de manera dialógica y solidaria, son capaces de ponerse en su lugar y trascenderse.

Respecto a los Congresos de estudiantes sobre ApS, celebrados en 2019 y 2020 en el campus de Cuenca y de Toledo, respectivamente, las cifras de participación son las que se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Cifras de alumnado participante en cada uno de los congresos de estudiantes celebrado.

Facultad de Educación	Año de celebración	Cifras de estudiantado inscrito (aprox.)
Cuenca	2019	100
Toledo	2020	150

Las actividades en las que los estudiantes participaron fueron la elaboración de sus propios pósteres; participación en comités organizadores y participación en comités científicos.

A este respecto se presentaron más de 50 pósteres en la primera edición, y aproximadamente 90 pósteres en la segunda. El diseño y presentación de los pósteres se realizó en línea con los objetivos de desarrollo sostenible de la Organización para las Naciones Unidas, ONU¹, concretamente en el 11, ciudades y comunidades sostenibles, y el 12, producción y consumo responsables, pues en la primera edición se empleó material de uso común, reciclable, e incluso se construyeron reciclando otros trabajos, y en la segunda edición se realizaron y presentaron en versión digital, con el fin de disminuir el gasto de papel, tinta y otros recursos.

También la inscripción se realizó de manera telemática para disminuir al máximo el gasto de papel y tinta, y para facilitar el acceso a todas las personas interesadas, estuvieran físicamente en los campus de la UCLM o fueran personas externas a ellos.

En cuanto a la participación en los comités organizadores y científicos, tanto en la primera como en la segunda edición aproximadamente el 50% de las personas constituyentes de los mismos eran estudiantes.

Las actividades que realizaron los estudiantes, tanto en la elaboración de los pósteres como participando en los comités científico y organizador, les ayudaron a desarrollar gran parte de las competencias básicas generales de los títulos de grado que se imparten en las facultades de educación, y que se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Competencias básicas y generales de los Títulos de Graduado en Maestro en Educación Primaria que los congresos de estudiantes sobre ApS contribuyen a alcanzar

<p>2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p> <p>9. Diseñar y regular espacios de aprendizaje en contextos de diversidad y que atiendan a la igualdad de género, a la equidad y al respeto a los derechos humanos que conformen los valores de la formación ciudadana</p> <p>11. Conocer la organización de los colegios de Educación Primaria y la diversidad de acciones que comprende su funcionamiento. Desempeñar las funciones de tutoría y de orientación con los estudiantes y sus familias, atendiendo las singulares necesidades educativas de los estudiantes. Asumir que el ejercicio de la función docente ha de ir perfeccionándose y adaptándose a los cambios científicos, pedagógicos y sociales a lo largo de la vida.</p> <p>12. Colaborar con los distintos sectores de la comunidad educativa y del entorno social. Asumir la dimensión educadora de la función docente y fomentar la educación democrática para una ciudadanía activa.</p> <p>13. Mantener una relación crítica y autónoma respecto de los saberes, los valores y las instituciones sociales públicas y privadas.</p> <p>14. Valorar la responsabilidad individual y colectiva en la consecución de un futuro sostenible.</p>
--

1 <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

15. Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo entre los estudiantes.
17. Comprender la función, las posibilidades y los límites de la educación en la sociedad actual y las competencias fundamentales que afectan a los colegios de Educación Primaria y a sus profesionales. Conocer modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros educativos.
18. Promover el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
19. Promover el respeto y promoción de los Derechos Humanos y los principios de accesibilidad universal y diseño; o para todos de conformidad con lo dispuesto en la disposición final decima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Fuente: <https://www.educacion.to.uclm.es/titulaciones/estudios-grado/grado-maestro-educacion-primaria/competencias-del-titulo-primaria>

5. CONCLUSIONES

Este trabajo pretendía mostrar el desarrollo de los proyectos de ApS llevados a cabo en las Facultades de Educación de la Universidad de Castilla La Mancha, enfatizando la contribución a la autonomía, protagonismo y desarrollo de los estudiantes, futuros maestros y maestras. Los proyectos vienen desarrollándose desde el curso 2016-17, y el profesorado participante, a la luz de los positivos resultados, tiene el ánimo de seguir participando y desarrollándolos en el futuro.

Como se indicaba en la introducción, a pesar de las múltiples definiciones del ApS todas coinciden en tres características fundamentales: la prestación de un servicio solidario a la comunidad, el protagonismo de los propios estudiantes en la ejecución del proyecto y la clara articulación de todo ello con el aprendizaje de las competencias y los contenidos reflejados en los planes de estudio o en los programas de las asignaturas.

En la descripción de los objetivos y las actividades enmarcadas dentro de los proyectos realizados en las Facultades de Educación de la UCLM se percibe que las segundas se diseñan tras detectar las necesidades de la comunidad en la que se van a desarrollar. Respecto al protagonismo de los estudiantes, son ellos los que, con el apoyo del profesor universitario, diseñan las posibles soluciones, lo que garantiza su autonomía y protagonismo en el desarrollo de las mismas. Igualmente, la implementación de estos proyectos contribuye al desarrollo académico y competencial del alumnado universitario, tanto en algunas asignaturas (Gómezescobar y Fernández-César, 2020; Martínez-Martínez et al., 2020) como de manera general (ver tabla 4).

Por lo tanto, en vista de los resultados presentados podemos concluir que mediante el desarrollo de esos proyectos, que contemplan como actividad los congresos de estudiantes sobre ApS, se fomenta el compromiso social y la autonomía personal y profesional de los futuros maestros y maestras, sin que se descuide su aprendizaje académico y desarrollo competencial.

Dados los buenos resultados obtenidos en los dos proyectos desarrollados, se pretende continuar y profundizar en el ApS en las Facultades de Educación de la UCLM.

REFERENCIAS

- Candela-Soto, P., Sánchez-Pérez, M.C., & Ávila-Francés, M. (2021). Aprendizaje-servicio en la enseñanza de la Sociología a futuros docentes. *Alteridad*, 16(1), 38-50. <https://doi.org/10.17163/alt.v16n1.2021.03>.
- Esparza, M.; Morín, V. y Rubio, L. (2018). La incorporación del aprendizaje-servicio en la universidad: la experiencia de la Universidad de Barcelona. *RIDAS, Revista Iberoamericana de Aprendizaje Servicio*, 6, 97-114. <https://doi.org/10.1344/RIDAS2018.6.10>.

- Gómezescobar, A., y Fernández-Cézar, R. (2020). Metodología Aprendizaje-Servicio (ApS) en la formación de maestros en Didáctica de la Geometría y la Medida. *NÚMEROS*, 104, 65-74. http://www.sinewton.org/numeros/numeros/104/Articulos_04.pdf
- Esteve, O. (2010): *Aprendre dels i amb els altres*. *Escola Catalana*, 464, 14-15.
- Martínez-Martínez, J., Pastor-Vicedo, J. C., González-Víllora, S., y Fernández-Cézar, R. (2020). Diseño y valoración de una propuesta interdisciplinar: Matemáticas y Educación Física mediante ApS. En Roig-Vila, Rosabel (ed.). *La docencia en la Enseñanza Superior: Nuevas aportaciones desde la investigación e innovación educativas* (pp. 739-750). Octaedro.
- Tapia, M.N. (2008). Calidad académica y responsabilidad social: el aprendizaje servicio como puente entre dos culturas universitarias. En M. Martínez (Ed.), *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*. Octaedro-ICE.
- Tapia, M.N. (2014). La aportación del aprendizaje-servicio en el mundo. *Cuadernos de Pedagogía*, 450, 54-56. <https://bit.ly/2G57f8G>.

Elaboración de materiales y diseño de actividades para la aplicación del método sintético (*Phonics*) al aprendizaje y desarrollo de la lectoescritura en lengua inglesa en colegios con programas bilingües

R.M. López-Campillo*, I. López-Cirugeda

Dpto. de Filología Moderna. Facultad de Educación de Albacete. UCLM

*Autora para correspondencia: Rosa.LCampillo@uclm.es

RESUMEN

Uno de los mayores retos de la formación inicial docente es la capacitación en materia de lectoescritura. La confluencia de la enseñanza en primera y segunda lengua en estos años de enseñanza ha sido ampliamente alentada por la Unión Europea en sus políticas de plurilingüismo y refrendada en España por la nueva ley de Educación LOMLOE para ambas etapas educativas. El método sintético, aplicado para el aprendizaje de la lengua inglesa tanto en primera como en segunda lengua, ha alcanzado gran popularidad entre los docentes de este rango de edad para combatir los problemas derivados del aprendizaje simultáneo de la lectoescritura en ambas lenguas, por lo que la Facultad de Educación de Albacete considera primordial esta metodología para la formación de sus futuros maestros de Inglés.

Dentro de este marco general, y en especial desde la singular perspectiva de la titulación en lengua inglesa, el presente proyecto de innovación *Elaboración de materiales y diseño de actividades para la aplicación del método sintético (Phonics) al aprendizaje y desarrollo de la lectoescritura en lengua inglesa en colegios con programas bilingües* ha servido para cohesionar acciones desarrolladas en las distintas asignaturas. Los resultados se ramifican en tres líneas de actuación: 1) la formación del profesorado, 2) la creación de materiales docentes, 3) la difusión de estos resultados. La experiencia ha servido asimismo para conocer las distintas iniciativas surgidas en el seno de las distintas áreas y estudiar posibles convergencias y concatenaciones entre los proyectos de distintas asignaturas en pro de la coordinación docente.

Palabras clave: formación inicial docente, *Phonics*, lectoescritura, Educación Infantil, Educación Primaria, plurilingüismo.

1. INTRODUCCIÓN

La incorporación de los estudios universitarios al Espacio Europeo de Educación Superior supuso un revulsivo para el planteamiento de las enseñanzas que afortunadamente ha sido continuado en el tiempo a través de una serie de propuestas de mejora. En el caso de los Grados de la Facultad de Educación de Albacete, entre otras medidas, supuso una conveniente diversificación de las actividades de evaluación que en ha supuesto más equilibrio en cuanto a

la distribución de la carga de trabajo a lo largo del curso académico. Sin embargo, esta solo es una de las ventajas de la revisión de estos procesos, pues desencadenó asimismo, entre otros, esta serie de fenómenos:

- a) una actualización de los procesos de evaluación de los docentes, en sintonía con la creciente complejidad de la utilización de competencias y estándares de aprendizaje;
- b) la inclusión en el aula de numerosas herramientas digitales;
- c) la realización generalizada de proyectos que implican prácticas colaborativas de tipo profesionalizador, con el consiguiente desarrollo de las habilidades blandas en el estudiante;
- d) una visibilización y una aplicación práctica de todas estas actuaciones de cara al docente en formación.

Dentro de estos procesos, que se siguen desarrollando desde entonces, y desde la perspectiva que supone la inclusión de proyectos para reforzar tanto la formación en herramientas profesionalizadoras como su desarrollo en líneas de investigación, nos proponemos abordar la experiencia de la realización del proyecto de Innovación Docente *Elaboración de materiales y diseño de actividades para la aplicación del método sintético (Phonics) al aprendizaje y desarrollo de la lectoescritura en lengua inglesa en colegios con programas bilingües* en el marco de la *XI Convocatoria de proyectos de innovación y mejora docente UCLM*.

Es necesario tener en cuenta la contextualización del proyecto, que tuvo un elevado nivel de implicación y participación de los estudiantes de Grado de Maestro en Educación Infantil, Maestro en Educación Primaria, y especialmente en la titulación en lengua inglesa de este último grado. Todas las titulaciones cuentan con una mención en lengua inglesa. En concreto, el último de estos grados se imparte íntegramente en inglés, con excepción de las asignaturas referentes a la lengua y literatura castellanas. Este grupo resulta especialmente propicio para la realización de proyectos profesionalizadores de cara a la impartición de clase en inglés en las llamadas *disciplinas no lingüísticas* (DNL). Como queda señalado, los estudiantes cuentan en la práctica totalidad de las asignaturas con proyectos colaborativos, muchos de ellos realizados en régimen de Aprendizaje y Servicio, gracias al amparo de la Consejería de Educación de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Este régimen permite que los maestros en formación puedan realizar una serie de actividades en los colegios al margen de las prácticas curriculares. Por otro lado, la Facultad ha sido pionera en Europa en lo que se refiere a la implantación de eTwinning al ser miembro de la *Training Teacher Pilot* y la posterior *Teacher Training Initiative* desde 2014. Dichos programas están destinados a la iniciación en la realización de proyectos internacionales a través de esta plataforma virtual para docentes en su estadio de formación inicial. Si bien la irrupción de la pandemia de COVID19 ha condicionado temporalmente las experiencias de Aprendizaje y Servicio, que se esperan reanudar en el próximo curso 2021/2022 bajo un marco que aborde diferentes panoramas de presencialidad en función del desarrollo de los acontecimientos, los proyectos eTwinning continúan en pleno desarrollo pese a la situación epidemiológica.

Uno de los mayores retos de la formación inicial docente es la capacitación en materia de lectoescritura. En primer lugar, se trata de una tarea de gran responsabilidad, dada la importancia de la adquisición temprana de estas destrezas y su impacto posterior en el éxito académico. Por otro lado, las acusadas diferencias en los ritmos de aprendizaje de los alumnos de Infantil y de los primeros cursos de Educación Primaria dificultan el empleo de una única metodología de enseñanza-aprendizaje suficientemente flexible para cubrir todas las necesidades. La confluencia de la enseñanza en primera y segunda lengua en estos años de escolarización se justifica por la carencia de la criba fonológica y la ausencia de perjuicio en esta práctica en el plano cognitivo, afectivo ni lingüístico (Cummins, 2000) y ha sido ampliamente alentada por la Unión Europea

en sus políticas de plurilingüismo y como herramienta fundamental en la formación del profesorado (European Commission/EACEA/Eurydice, 2021), y refrendada en España por la nueva ley de Educación LOMLOE (2021) para ambas etapas educativas. Sin embargo, esta práctica puede plantear como efecto colateral una serie de problemas a la hora de iniciar la lectura dadas las diferencias en pronunciación de las mismas grafías. El método sintético, aplicado para el aprendizaje de la lengua inglesa tanto en primera como en segunda lengua, ha alcanzado gran popularidad entre los docentes de este rango de edad, por lo que en la Facultad de Educación de Albacete se considera un puntal de la formación de sus futuros maestros de Inglés.

2. OBJETIVOS

Este proyecto se enmarca dentro el objetivo principal de la *XI convocatoria de proyectos de innovación y mejora docente UCLM 2019-2021*: promover el desarrollo de proyectos de acciones orientadas a la mejora en la planificación y desarrollo de las enseñanzas conducentes a títulos oficiales de Grado y Máster a través de la coordinación horizontal y vertical, incentivar la puesta en marcha de actividades conducentes a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado e impulsar dinámicas encaminadas a aumentar las competencias digitales y lingüísticas del profesorado universitario. Su línea prioritaria viene recogida en el apartado e) de la convocatoria: *Elaboración y evaluación de contenidos, metodologías y recursos didácticos orientados al desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje de asignaturas en lenguas extranjeras*. En concreto, tal y como reza el título del Proyecto de Innovación, se pretende conseguir la elaboración de materiales y diseño de actividades para la aplicación del método sintético (*Phonics*) al aprendizaje y desarrollo de la lectoescritura en lengua inglesa en colegios con programas bilingües.

Igualmente, el objetivo específico a alcanzar a tenor de la mencionada convocatoria está recogido en el punto 8 de la convocatoria: *Elaboración de recursos para enseñanza en otro idioma*. En este punto es preciso aclarar lo que conlleva e implica dicho objetivo:

- I. La elaboración de actividades para la aplicación de una metodología innovadora y de comprobado éxito a nivel internacional en la enseñanza de la lectura/pronunciación en lengua inglesa además de la escritura (ortografía) de aplicación en el área de Filología Moderna, las áreas de contenido que imparten docencia con metodología AICLE o para las asignaturas *English friendly*.
- II. La confección de materiales de aula para la enseñanza de la lectoescritura adaptados a las necesidades y contexto de las etapas escolares de Educación Infantil y Educación Primaria respectivamente.
- III. El diseño de materiales TIC para este mismo fin.
- IV. La utilización coordinada de dichos recursos en las distintas materias de todas las áreas y Departamentos de la Facultad de Educación de Albacete implicados en el Grado de Educación Primaria que incide en la consecución de una coordinación trasversal y horizontal de la Modalidad Bilingüe y Titulación en Lengua Inglesa.
- V. La lógica y necesaria coordinación de la enseñanza de la lectoescritura entre las dos titulaciones de Grado a través de las actividades y recursos generados, que se iniciaría en la etapa y Grado de Infantil para desarrollarse en la etapa y Grado de Primaria.
- VI. La concienciación de docentes y discentes de que a través de las actividades y recursos generados de que las dos lenguas alfabéticas –inglés y castellano– se pueden enseñar en gran medida con la misma metodología innovadora y recursos que pueden retroalimentarse mutuamente.

VII. La ampliación del banco de recursos actuales creados a partir de la puesta en marcha del proyecto en enseñanza bilingüe de la Facultad de Educación de Albacete.

Por lo tanto, los objetivos del proyecto remiten a tres de los enunciados por la *XI Convocatoria de proyectos de innovación y mejora docente UCLM*:

- c) Propuestas metodológicas que desarrollen la integración y coordinación interdisciplinar en el seno de un título o entre títulos diferentes.
- e) Elaboración y evaluación de contenidos, metodologías y recursos didácticos orientados al desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje de asignaturas en lenguas extranjeras.
- j) Desarrollo de acciones que mejoren la adquisición de competencias lingüísticas del profesorado.

Más en concreto, se trataba de canalizar la formación en materia de *Phonics* a través de su consolidación mediante un curso de formación y la implicación de diferentes asignaturas mediante una serie de proyectos relacionados con la creación de materiales escolares. La propuesta combinaba la coordinación de los títulos de grado –objetivo c)– a través de la elaboración de materiales para la enseñanza de la segunda lengua en Infantil y Primaria –objetivo e)–, así como de la formación del profesorado universitario en dicha metodología –objetivo j)–.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

El plan de trabajo se desarrolló a lo largo de los cursos académicos 2019/2020 y 2020/2021. En primer lugar, tras la notificación de la concesión, se presentó al conjunto de los participantes el proyecto en sí mismo, sus objetivos, así como el conjunto de las acciones previstas y su temporalización. Se realizó una presentación digital que se remitió posteriormente por correo electrónico. La previsión era incluir a las profesoras asistentes nativas y a distintos maestros y maestras de centros de enseñanza Infantil y Primaria de la provincia de Albacete.

En marzo y abril de 2020 se celebraron sendas reuniones con el fin de reprogramar la planificación ante la situación provocada por la pandemia de COVID. Los materiales se fueron finalmente creando y revisando a lo largo del proyecto siguiendo la temporalización del calendario de actividades, generándose un debate previo con intercambio de ideas y aportaciones. Los profesores se dividieron en grupos de trabajo para aumentar la operatividad, y trabajaron supervisados por la coordinación y las directora y subdirectora del proyecto y apoyados por las lectoras. Se crearon cuatro grupos:

- 1. Material asignaturas Filología Inglesa
- 2. Material asignaturas de Contenido
- 3. Material en inglés para asignaturas *English Friendly*
- 4. Instrumentos de evaluación de calidad lectoescritora y contenidos AICLE/CLIL

En julio de 2020 se presentaron los resultados al resto del equipo del proyecto, se incorporaron las sugerencias derivadas de dicha reunión y se mandaron o se compartieron los materiales finales electrónicamente. Por su parte, los estudiantes realizaron los materiales en grupo bajo la supervisión de sus profesores. Finalmente, los miembros expusieron sus proyectos con el fin de compartir experiencias y buenas prácticas que sirvieran como ejemplo y revulsivo para continuar o aplicar la innovación docente en otras asignaturas o áreas a partir de la observación de la práctica docente.

Al comienzo del curso 2020-2021, se realizó una reunión de reorganización del cronograma correspondiente al primer semestre con la inclusión de nuevos procedimientos y estrategias (como la del estudio piloto proyecto investigación sobre *Phonics* en el Grado en Maestro en Educación Infantil). En diciembre de 2020 se produjo una puesta en común y exposición de resultados, materiales y recursos creados hasta esa fecha y establecer futuras líneas de trabajo. En mayo de 2021 se realizaron nuevos seminarios de las lectoras y se celebró una puesta en común de los resultados y materiales creados durante el segundo semestre del curso 2020-2021 y creación de una carpeta organizada con todos los recursos creados de acceso al profesorado y estudiantes colaboradores del proyecto de innovación.

En las fechas especificadas en el calendario de actividades, los miembros del proyecto se reunieron no solo para tratar los asuntos arriba mencionados, sino también para investigar la aplicación de las nuevas tendencias en innovación educativa en materia AICLE/CLIL. Por último, la directora del proyecto presentó al Vicerrectorado de Docencia la Memoria académica final, y se elaboró un resumen para el libro de actas y un vídeo que se presentó en las Jornadas de Innovación Docente.

En lo referente a la implicación de los estudiantes, se pueden destacar las siguientes acciones:

- Reunión general para presentar el proyecto e involucrar a los estudiantes.
- Planificación general (finales enero 2020).
- Organización de la implementación proyecto en las materias involucradas para el diseño de materiales propios para la docencia de materias propias de Educación Primaria en inglés y la iniciación a la lectoescritura en inglés y castellano en Educación Infantil (principios de febrero).
- Presentación de los recursos elaborados por materias e inclusión para su futuro utilización en Campus Virtual de cada una de las asignaturas. Se ha llevado a cabo en fechas distintas entre finales de noviembre y primera quincena de diciembre, según se consensuó por parte de profesores y alumnos.
- Exposición en el *hall* de la Facultad y vitrinas de los pasillos aledaños de los materiales creados por los estudiantes (por ejemplo, la organizada durante la primera quincena de diciembre 2020).

Asimismo, se promovió la celebración de una serie de actividades formativas para profesorado/alumnado:

- Organización y asistencia a las *III Jornadas de Investigación e Innovación Educativa* celebradas el 12 de diciembre de 2019 en la Facultad de Educación de Albacete.
- Oferta de un seminario de formación impartido por profesorado del Departamento de Filología de la Facultad dirigido a profesores de nuestro centro implicados en el proyecto sobre metodología *Phonics* (mediados diciembre 2019).
- Asistencia regular a las Jornadas de Formación organizadas por la *Asociación Internacional de Enseñanza Bilingüe (EB)* a la que pertenece un nutrido grupo de profesorado de la titulación en lengua inglesa del Grado en Maestro en Educación Primaria.
- Asistencia a cursos online ofertados desde diversas plataformas y asociaciones, que han proliferado notoriamente como efecto de las restricciones de movilidad provocadas por la COVID.
- Asistencia a diversos *webinars* y/o seminarios didáctica en lengua inglesa en general y de la lectoescritura en particular.
- Asistencia a diversos Congresos y/o Jornadas sobre Metodología Docente.

- Asistencia a los seminarios impartidos por las lectoras de la Facultad con objeto de mejorar las competencias lingüísticas del profesorado y alumnado del centro: a) Seminario *Tips for writing academic papers and giving effective presentations* in English; b) Seminario *Writing and Presenting Academic Papers in English*; y c) Seminario *One-day course on writing*.
- Apoyo lingüístico de las lectoras al profesorado y alumnado de la Facultad especial, aunque no únicamente, focalizadas en las competencias orales y la pronunciación correcta. Se muestra el ejemplo de la programación del horario y tareas de las tres lectoras en un semestre. Las tres lectoras nativas contratadas y/o proporcionadas en cada curso académico han participado activamente en la consecución de los objetivos planteados con el diseño (y selección en algunos casos) de materiales para la mejora de la competencia comunicativa en lengua inglesa de los estudiantes y profesorado.

4. RESULTADOS

Los resultados fueron los siguientes:

- Banco de recursos de actividades y experiencias a fin de compartir las buenas prácticas y retroalimentar el proceso de innovación educativa basado en la investigación en acción y la observación de la propia práctica docente.
- Banco de recursos de materiales de aula y TIC para la aplicación de la metodología sintético al aprendizaje de la lectoescritura en inglés y de la metodología AICLE/CLIL.
- Banco de manuales y libros de texto para Infantil y Primaria sobre lectoescritura (*Phonics*), selección de artículos relevantes, materiales comercializados y otros adaptables a la implementación de la metodología, entre otros.

Los mencionados recursos son por tanto de utilidad para el profesorado y alumnado implicado en la enseñanza bilingüe, tanto de la Modalidad Bilingüe, la Titulación en Lengua Inglesa y las asignaturas *English friendly*, pues se crearán materiales para iniciarse la enseñanza de la lectoescritura mediante *Phonics*, además de consolidar las prácticas propias de la metodología AICLE/CLIL. Esta experiencia permitirá continuar la investigación en esta línea, así como compartir materiales y experiencias de buenas prácticas o diseñar y crear recursos adaptados a las necesidades del profesorado y del alumnado tanto en enseñanza bilingüe como no bilingüe. Estos materiales también serán de utilidad para el alumnado egresado y los posibles alumnos internacionales que se pudieran recibir a través de convenios Erasmus+, por ejemplo, así como para los maestros y maestras en activo que trabajen con el método sintético (*Phonics*) y la metodología AICLE/CLIL, pues se publicarán tanto en la página web como en revistas científicas o publicaciones especializadas a fin de difundir los resultados del proyecto.

5. CONCLUSIONES

Cabe destacar el importante impulso que proyectos de este tipo, acompañados de la incansable implicación de profesorado y alumnado y de continua formación y producción ha otorgado muy especialmente al programa bilingüe y titulación en lengua inglesa en nuestro centro. Sin duda, el desarrollo e implementación de este proyecto ha revertido en una consolidación y una ostensible mejora de la calidad de la docencia bilingüe y en lengua inglesa en nuestro centro. Se han generado espacios de trabajo, formación y colaboración para el profesorado; implicando a su vez a un amplio número de estudiantes del centro. Y cómo no, se han creado numerosos materiales en diversos formatos que redundarán en beneficio de docentes y discentes univer-

sitarios y resultarán de gran utilidad en la práctica docente CLIL y en la formación de los actuales y futuros maestros.

En líneas generales, podemos agrupar los resultados según la tipología siguiente, procurando siempre aportar algunas muestras o evidencias en cada caso:

Materiales y recursos elaborados. Los materiales y recursos para la enseñanza de la lectoescritura mediante una metodología sintética (*Phonics*) han sido elaborados por los alumnos dentro de las distintas materias de los planes de estudio. Era de sumo interés conectar los procedimientos y estrategias empleadas para la concienciación fonológica (*phonological awareness*) en la lengua inglesa con los utilizados en la lengua española y lleva a los alumnos a concluir o inferir que se puede aprovechar la tipología y variedad de recursos o materiales para las dos lenguas. Esto ha sido posible gracias a la participación del profesorado del Departamento de Filología Hispánica en el proyecto. La mayor parte de los materiales creados son de utilidad tanto para profesorado como alumnado de la Facultad. Pueden utilizarse por parte de los docentes universitarios para el desarrollo del componente didáctico de todas las áreas de conocimiento implicadas, así como por los estudiantes, quienes comparten sus ideas y recursos dentro de las distintas materias, pudiéndolas implementar y utilizar en sus prácticas de enseñanza y su futuro profesional.

- *Inclusión de la metodología y creación de recursos en los Prácticum I y II y los TFG.*
- *Implementación del proyecto en centros escolares de la provincia de Albacete.*
- *Proyección de los resultados* de este proyecto en distintos foros científicos y didácticos por parte de los profesores y de los estudiantes.
- *Continuación e iniciación de nuevas líneas de investigación* asociadas a la temática del proyecto de innovación.
- *Exposición de recursos* en el *hall* en la primera quincena de diciembre de 2020.

Respecto a las actividades de formación de alumnado y profesorado, desafortunadamente no fue posible ofertar el curso propio presencial de carácter práctico sobre *Phonics* programado para el mes de abril de 2020, si bien se retomará previsiblemente para el curso que viene. Para concluir, hay que decir que este proyecto es continuación de otros desarrollados en cursos anteriores y previsiblemente tendrá una continuidad en futuros cursos académicos. Sin embargo, su implantación ha dado lugar a tres logros concretos: la creación de un espacio de debate, colaboración e intercambio de ideas y recursos; la mejora de las competencias lingüísticas y didácticas del profesorado y alumnado a través de la comprensión y desarrollo de la concienciación fonológica; y la conversión de este tema en núcleo catalizador de desarrollo de nuevos proyectos de innovación e investigación.

La experiencia ha servido asimismo para conocer las distintas iniciativas surgidas en el seno de las distintas áreas y estudiar posibles convergencias y concatenaciones entre los proyectos de distintas asignaturas en pro de la coordinación docente. Dentro de este marco general, y en especial desde la especial perspectiva de la titulación en lengua inglesa, el presente proyecto de innovación ha servido para armonizar y cohesionar distintas acciones y actividades de formación llevadas a cabo en las distintas asignaturas. Los resultados se ramifican en tres líneas de actuación: en primer lugar, la formación del profesorado, que revierte de forma inmediata y explícita en la docencia de los grados. En este sentido, ha sido crucial la participación de las profesoras asistentes nativas y sus seminarios sobre distintos aspectos académicos, como la elaboración de presentaciones en lengua inglesa. En segundo lugar, la creación de materiales docentes tanto por parte del profesorado universitario como el de los propios estudiantes, realizado mayoritariamente a partir de experiencias de trabajo cooperativo, en ocasiones realizado

de manera internacional a través de la plataforma eTwinning. Dichos materiales se orientan a la práctica escolar y a la realización de experimentos, cuentos digitales o materiales para la pronunciación de la lengua inglesa, además del conocimiento de la música y culturas de los países anglosajones, entre otros. Por último, la difusión de estos resultados a través de exposiciones, y participación en Jornadas y Congresos. La experiencia ha servido asimismo para conocer las distintas iniciativas surgidas en el seno de las distintas áreas y estudiar posibles convergencias y concatenaciones entre los proyectos de distintas asignaturas en pro de la coordinación docente.

REFERENCIAS

- Cummins, J. (2000). *Language, power and pedagogy. Bilingual children in the crossfire*. Bristol: Multilingual Matters.
- European Commission/EACEA/Eurydice (2021). *Teachers in Europe. Careers, Development and Well-Being. Eurydice Report*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte: Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

La Facultad de Derecho de Albacete. Un centro más de la UCLM que ha implantado un programa de mentorías entre iguales

M^a.L. Martínez Alarcón

Departamento de Ciencia Jurídica y Derecho Público Facultad de Derecho de Albacete (UCLM)

Correo electrónico: luz.martinez@uclm.es

RESUMEN

La Escuela Superior de Ingeniería Informática, la Facultad de Farmacia y la Facultad de Derecho del Campus de Albacete de la Universidad de Castilla-La Mancha trabajan de forma común desde el curso académico 2019-2020 en la organización e implementación de un programa de mentorías entre iguales cuyos resultados están siendo muy positivos. Este trabajo explica el nacimiento y objetivos de este Programa conjunto y describe su planificación y ejecución durante el curso académico 2021-2022.

Palabras clave: mentoría entre iguales; colaboración entre Centros; Programa Frater-Orient@-Acompaña 2021-2022.

1. NACIMIENTO Y OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MENTORÍAS ENTRE IGUALES EN EL CAMPUS DE ALBACETE. EL TRABAJO CONJUNTO DE TRES CENTROS

El programa de mentorías entre iguales, muy extendido en las universidades anglosajonas, llegó hace ya algunos años a la universidad española y se está consolidando (Casado-Muñoz et al., 2015; Conejero y García-Felix, 2011; Alonso et al., 2010). También se ha implantado, en el caso de la Universidad de Castilla-La Mancha, en algunos de sus Centros y son ya varias las publicaciones de sus equipos que están o han estado vinculados a estos programas que dan cuenta de la experiencia, que recibe una valoración positiva general en todos los casos (López Bonal et al., 2018; López Bonal et al., 2017; Vizcaíno Barceló et al., 2017; Artigao Castillo et al., 2013; Alonso-Moreno et al., 2013).

En el Campus de Albacete, cuatro Centros lo han implantado (el último la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos), con la particularidad de que tres de ellos trabajan de forma conjunta en la organización del Programa que se oferta a estudiantes –mentores y estudiantes de nuevo ingreso– de las tres titulaciones. Se trata de la Escuela Superior de Ingeniería Informática, de la Facultad de Farmacia y de la Facultad de Derecho.

El Programa se implantó inicialmente en la Facultad de Farmacia en el curso académico 2011-2012 e inmediatamente después, en el curso académico 2021-2013, en la Escuela Superior

de Ingeniería Informática siguiendo los trabajos de Valverde Macías et al. (2004) Sánchez Ávila (2009) y Ferré et al. (2009). En el año 2013 vieron la luz las primeras publicaciones sobre el mismo. Además, también en aquel momento, la iniciativa se publicitó través de los medios de comunicación social, incluso de ámbito nacional (Alonso-Moreno, C. et al., 2013: 2632). En el curso académico 2016-2017, ambos Centros comenzaron a colaborar ofreciendo un único Programa del que se podían beneficiar estudiantes de la Escuela Superior de Ingeniería Informática y de la Facultad de Farmacia. La crisis de la COVID afectó temporalmente a la actividad, pues la Facultad de Farmacia decidió suspenderla y no la implementó durante el periodo 2020-2021 (sí lo hicieron Informática y Derecho, aunque los resultados no fueron tan positivos como en el periodo previo debido a las dificultades impuestas por las restricciones y a la distancia social requerida para luchar contra la pandemia).

La Facultad de Derecho de Albacete se incorporó a dicho equipo en el curso académico 2019-2020, el primero en el que se implementó en el Grado en Derecho y en el Grado en Criminología. Hoy el Programa se denomina Frater-Orient@-Acompaña incluyendo los epítetos que utilizaron estos tres Centros cuando comenzaron su andadura con el mismo (Frater por Farmacia, Orient@ por Informática y Acompaña por Derecho).

La iniciativa tuvo su origen en el interés mostrado por el Decano de la Facultad, Diego José Gómez Iniesta, que vio una oportunidad interesante de implementar un sistema complementario al mecanismo de tutorías personalizadas profesor-alumno, muy poco utilizado por los estudiantes. La Vicedecana de Ordenación Académica y de Calidad se hizo cargo de su organización y puesta en marcha como una más de las acciones de calidad y, en la actualidad, este mismo Vicedecanato se ocupa de su organización en el Centro y del seguimiento de todas sus fases de desarrollo, así como de resolver los problemas puntuales que pueda ir planteando (a modo de ejemplo diremos que ha sido necesario subrayar, en algún caso puntual, que esta iniciativa no está pensada para que los estudiantes noveles se limiten a pedir apuntes a compañeros de cursos superiores).

Ese mismo curso académico 2019-2020 se solicitó un Proyecto de Innovación Docente al Vicerrectorado de Docencia en el marco de la *XI Convocatoria de Proyectos de Innovación y Mejora Docente 2019/2020* vinculado a la puesta en marcha del Programa Frater-Orient@-Acompaña en la Facultad de Derecho que fue valorado favorablemente y aceptado. La Vicedecana de Ordenación Académica y de Calidad presentó los resultados en las *IV Jornadas de Innovación Docente*, celebradas de forma virtual los días 17 y 18 de junio de 2021. Finalmente, este trabajo es también el resultado de esta primera experiencia de implantación del Programa Frater-Orient@-Acompaña en la Facultad de Derecho de Albacete.

Sus objetivos, por lo que hace al Campus de Albacete (Informática, Farmacia y Derecho-Criminología), se han mantenido inalterados desde su creación. Se ha tratado, por un lado y en relación con los estudiantes noveles, de guiar sus primeros pasos facilitando su adaptación académica y social a la vida universitaria, lo cual, entre otras cosas, puede repercutir favorablemente en su rendimiento académico y reducir las tasas de absentismo y abandono académico que son más acusadas durante el primer curso. Por otro lado, y en relación con los estudiantes de cursos superiores que deciden acompañar en este proceso a los alumnos de primer curso, pueden mejorar algunas importantes competencias transversales (asunción de responsabilidades, liderazgo, gestión de equipos, desarrollo de habilidades de comunicación...). Su ejecución se produce durante el primer cuatrimestre del curso académico correspondiente, periodo tras el cual, pensamos, es posible hablar estudiantes de nuevo ingreso adaptados a la vida universitaria.

La organización conjunta del Programa por los tres Centros del Campus de Albacete mencionados ha permitido aunar sinergias y solo puede ser valorada de forma positiva desde un punto de vista académico. El trabajo de un equipo con distinta procedencia y siempre bien

avenido ha permitido tomar en consideración diferentes ideas y puntos de vistas que se han traducido en un enriquecimiento de esta actuación. Además, así hemos conseguido una utilización más eficiente de los recursos personales y financieros precisos para sustentarlo (el ingreso por matrículas no permite cubrir completamente el coste de los talleres de formación de los mentores a los que aludiremos más adelante y las Facultades deben aportar recursos propios). Finalmente, los estudiantes mentores realizan una valoración muy positiva de la posibilidad que tienen de conocer e interactuar con alumnos procedentes de otras titulaciones.

Esta iniciativa conjunta de la Escuela Superior de Ingeniería Informática, de la Facultad de Farmacia y de la Facultad de Derecho se ha traducido en un Programa muy similar en cada uno de dichos Centros, aunque no equivalente, pues se ha actuado con mucha flexibilidad para respetar los diversos puntos de vista sobre su organización y para atender la idiosincrasia de cada una de las cuatro titulaciones –Informática, Farmacia, Derecho y Criminología– cuando ha resultado preciso. En realidad, la homogeneidad es la regla general desde que comienza la organización del Programa y hasta que se celebran los talleres de formación, pero, a partir de ese momento en el que comienza su fase de ejecución propiamente dicha, la flexibilidad y el respeto a la autonomía de los Centros se aplica como criterio fundamental.

Por ejemplo, se ha actuado con criterios diferentes en la asignación de los mentores (la Escuela Superior de Ingeniería Informática toma en consideración si proceden de Albacete provincia o de una localidad de la misma así como el sistema de acceso del estudiante novel –desde la prueba de Evaluación para el Acceso a la Universidad o desde los ciclos formativos– para realizar una mejor asignación. Esto no sucede en los casos de Farmacia y Derecho, pues prácticamente todos sus estudiantes de nuevo ingreso acceden tras haber realizado la EvAU, aunque sí se aplica algún criterio de asignación que comentaremos, en particular, en la Facultad de Derecho); con respecto a la organización de la voluntariedad del Programa para los estudiantes noveles (en la Facultad de Farmacia se produce la asignación de todos los alumnos de primer curso que tienen la oportunidad de asistir a una primera reunión de contacto con el mentor pero que, posteriormente, se pueden descolgar de la actividad; en la Escuela Superior de Ingeniería Informática y en la Facultad de Derecho tiene lugar un proceso de inscripción en el Programa por parte de los estudiantes noveles interesados y solo estos participan en el mismo desde el primer momento); en la cuestión relativa a la matriculación de los mentores en el curso de formación con el correspondiente reconocimiento de créditos de libre configuración (en los cursos académicos 2019-2020 y 2020-2021, las Facultades de Farmacia y de Derecho obligaron a los mentores a matricularse en un curso de formación por el que obtenían un crédito de libre configuración para poder participar en el Programa pero no la Escuela Superior de Ingeniería Informática. Sin embargo, para el curso académico 2021-2022, los tres Centros han diseñado la formación de los estudiantes de cursos superiores a través de la preceptiva matrícula en un curso por el que se obtiene un crédito de libre configuración. Sobre ello volveremos más adelante).

4. LA IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA FRATER-ORIENT@-ACOMPañA EN EL CURSO ACADÉMICO 2021-2022

4.1. PRIMERA FASE: ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA Y RECLUTAMIENTO DE LOS MENTORES

Garantizar un correcto desenvolvimiento del Programa exige comenzar a organizar mucho antes de que se inicie el curso académico correspondiente en el que se va a implementar.

Por ello, los responsables del mismo en cada uno de los tres Centros se reúnen durante los meses de marzo o abril del curso académico previo para preparar su siguiente edición y para comenzar con el reclutamiento de los mentores. Su reclutamiento es preciso debido a que el

número de plazas está limitado por el número de estudiantes que se considera razonable para que los talleres de formación que van a recibir cumplan con su función (entre 30 y 40 personas, aunque mucho mejor 30 personas que 40). El número de plazas ofertadas para el curso académico 2021-2022 ha sido de 34 personas (12 mentores en el caso de Informática, 12 mentores en el caso de Farmacia y 10 mentores en el caso de Derecho). En relación con esta diferencia de cifras, el número de 10 mentores para la Facultad de Derecho –5 para el Grado en Derecho y 5 para el Grado en Criminología– se considera suficiente para atender correctamente a los estudiantes de nuevo ingreso que, de momento, están manifestando su interés para participar en el Programa.

La actividad se publicita de diversas maneras: utilizando pequeños espacios en el momento de clase para presentar la actividad, a través de cartelería y dípticos (que elabora el Centro de Investigaciones y Desarrollo de la Imagen de la Universidad de Castilla-La Mancha), en la página web del Centro, envío de correos electrónicos, utilizando de las redes sociales... En el caso de la Facultad de Derecho se ha observado que las experiencias positivas de estudiantes que ya han cursado el Programa han motivado a otros compañeros a inscribirse. Además, suele ocurrir que muchos mentores son ex estudiantes noveles que quieren experimentar el programa también desde el prisma de mentor.

En el caso de la Escuela Superior de Ingeniería Informática, los mentores se han extraído de tercer y cuarto curso. La Facultad de Farmacia los ha extraído de segundo y tercer curso. Finalmente, la Facultad de Derecho ha establecido que los mentores pueden ser estudiantes de segundo curso y posteriores pero se da prioridad a los estudiantes de los cursos más próximos a primero, en particular, a los estudiantes de segundo curso, pues se ha considerado que son los que tienen su experiencia como alumno novel más reciente y recuerdan así muy bien los problemas que tuvieron que afrontar y cómo resolverlos y porque, por ello, están en disposición de desarrollar un mayor grado de empatía con los estudiante de nuevo ingreso. Al respecto, procede recordar que, en el caso de la Escuela Superior de Informática de Ciudad Real, se dio inicialmente preferencia a mentores de últimos cursos (3º y 4º de Grado) por considerarlos más maduros, con más experiencia y más preparados para la mentoría que los estudiantes de segundo curso, aunque estos últimos también fueron aceptados cuando se ofrecieron para participar como mentores. Finalmente, la comparación de resultados mostró que los alumnos de segundo podían ser incluso mejores mentores que los de cursos superiores (Vizcaíno Barceló et al., 2017: 122). Por ello, en los casos en los que el número de interesados supera el número de plazas ofertadas (5 para el Grado de Derecho y 5 para el Grado de Criminología en el curso académico 2021-2022), la Facultad de Derecho selecciona en primer lugar a estudiantes que van a cursar segundo curso ese año académico y, si todavía queda remanente, se seleccionan siguiendo el orden en virtud del cual han manifestado su interés por participar en el programa (de momento no se ha utilizado el tradicional recurso al expediente académico para realizar la selección).

Tras la fase de reclutamiento, los mentores deben matricularse en el curso *Programa Frater-Orient@-Acompaña*, con un coste de veinte euros. La matrícula ha tenido lugar entre los días 6 a 15 de septiembre de 2021 para el curso académico 2021-2022.

Estamos observando que cada vez resulta más sencillo reclutar mentores debido a la buena valoración del Programa entre aquellos que han participado en el mismo como mentor o como estudiante novel.

4.2. SEGUNDA FASE: RECLUTAMIENTO DE LOS ALUMNOS DE PRIMER CURSO Y FORMACIÓN DE LOS ALUMNOS MENTORES

La formación de los mentores y el reclutamiento de los estudiantes noveles coincide en el tiempo en lo que podríamos considerar una segunda fase del Programa Frater-Orient@-

Acompaña, que tiene lugar en el mes de septiembre, al inicio del curso académico correspondiente en el que se implementa la acción.

A) EL RECLUTAMIENTO DE LOS ALUMNOS DE PRIMER CURSO

Este Programa, en los tres Centros, se ofrece únicamente a lo estudiantes de primer curso del Grado correspondiente. No se oferta, por tanto, para los estudiantes de movilidad internacional, aunque quizá, en un futuro, podría producirse algún cambio en este sentido ya que parece evidente que el perfil de los alumnos de movilidad

implementarlo con ciertas adaptaciones (por ejemplo, de implantarse, parece razonable plantear que el mentor pertenezca al mismo curso que el estudiante de movilidad internacional). Veamos, a continuación, cómo se produce su reclutamiento.

En realidad, solo tiene sentido hablar de reclutamiento de alumnos de nuevo ingreso cuando la participación en el Programa es voluntaria. La conveniencia –o no– de la voluntariedad del Programa para los estudiantes noveles ha sido discutida por los miembros del Equipo Decanal de la Facultad de Derecho. Finalmente, se impuso el criterio de la voluntariedad en el bien entendido de que así se pueden conseguir mejores resultados y garantizar su supervivencia en el tiempo. En nuestra opinión, asignar mentor a cada estudiante de primero da lugar a una pérdida de recursos, puede desmoralizar a los mentores si no tienen el adecuado nivel de interacción con los alumnos que les han sido asignados y puede difundir la imagen equivocada de un programa poco útil debido a que, naturalmente, aquellos que no tuvieron jamás interés en el mismo –por las razones que fuera– no participan realmente de la actividad (Vizcaíno Barceló et al., 2017: 121).

El reclutamiento de los estudiantes de nuevo ingreso presenta algunas diferencias entre los Centros. La Escuela Superior de Ingeniería Informática ha optado por un sistema en el que los interesados deben inscribirse durante un breve periodo de tiempo en una lista que se crea a tal efecto. La Facultad de Farmacia asigna mentor a todos los estudiantes noveles y estos, tras una primera toma de contacto con sus mentores, son libres de hacer uso –o no– del Programa. La Facultad de Derecho siempre lo ha organizado de tal forma que los estudiantes de primer curso deben inscribirse en una lista si tienen interés, aunque, lógicamente, se insiste en que se trata de una iniciativa altamente recomendable. En realidad, en los tres casos de trata de un Programa voluntario para los estudiantes de nuevo ingreso, aunque, como acabamos de comprobar, se produzcan diferencias en sus sistemas de reclutamiento.

El reclutamiento de los estudiantes noveles se produce durante la primera semana de docencia. Las Jornadas de Acogida, que tienen lugar el primer día de clase y a través de las cuales se presenta el Equipo Decanal y se ofrecen una serie de informaciones fundamentales sobre el funcionamiento académico y los servicios de la Universidad, se aprovechan también para presentar el Programa Frater-Orient@- Acompaña y para explicarles cómo inscribirse en el mismo. La inscripción se realiza de forma muy sencilla: enviando un correo electrónico durante esta primera semana al contacto que se facilita indicando el interés por participar en el Programa, el grupo al que se pertenece [1º de Criminología, 1º de Derecho (grupo de mañana) o 1º de Derecho (grupo de tarde)] y el número de teléfono. Por otra parte, resulta posible incluir en el Programa a aquellos estudiantes que se vayan incorporando tarde al curso.

Finalmente procede señalar que, por lo que hace a la Facultad de Derecho de Albacete, también pueden participar voluntariamente los estudiantes del *Incluye e Inserta UCLM*, un Programa pionero en la UCLM que tiene como objeto la formación socio-laboral de personas con discapacidad intelectual con el fin de facilitar su inserción en el mercado laboral.

B) LA FORMACIÓN DE LOS ALUMNOS MENTORES

Se ha discutido, en el Equipo Decanal de la Facultad de Derecho de Albacete, en diversas ocasiones, sobre la conveniencia o no de impartir a los alumnos mentores la formación sin ningún tipo de contraprestación. Algunos trabajos publicados sostienen que cuando el programa no otorga créditos ni ningún otro tipo de contraprestación se fomenta la competencia transversal de compromiso social. Además, se añade, aquellas universidades que otorgan algún tipo de reconocimiento impiden la participación en el programa de los estudiantes de cursos superiores en ediciones sucesivas, perdiendo su experiencia y frenando su altruismo y vocación de servicio social (Vizcaíno Barceló et al., 2017: 119-120).

En nuestro caso, la formación a los mentores para el curso académico 2021-2022 se ha producido a través de la organización de un curso compuesto por cuatro talleres (en total 16 horas lectivas), por el que los mentores obtienen un crédito de libre configuración. Luego, ha sido preciso matricularse como mentor para participar en la última edición del Programa en los tres centros.

En nuestra opinión, el hecho de que los mentores deban matricularse no implica necesariamente una pérdida de su vocación de servicio social. La obtención de un crédito de libre configuración puede constituir un incentivo para participar en el programa, en efecto, pero no pensamos que este sea el elemento decisivo para participar en el mismo y, si lo es, probablemente sea porque se trata de una manera de conseguir dicho crédito muy atractiva por otras razones y no por la mera obtención del crédito, al menos en la mayoría de los casos. Como ya se ha adelantado, hemos comprobado que muchos mentores participaron en el programa como estudiantes noveles en su momento y que su deseo, al matricularse, es ayudar a otros como lo hicieron en su día también con ellos (la obtención del crédito de libre configuración es algo secundario para la práctica totalidad de ellos). Por otra parte, prever este curso que permite conseguir un crédito de libre configuración ayuda a cubrir algunos de los costes que generan los talleres y descargar los presupuestos de los Centros. También se puede señalar que cuando la formación se ofrece de una forma más institucionalizada, el compromiso que se adquiere es mayor y no es frecuente dar con mentores que se desentiendan de sus obligaciones o, sencillamente, se descuelguen del Programa, con el perjuicio que puede suponer para su reputación.

En todo caso, hay que explicar cuál ha sido la experiencia en la Escuela Superior de Ingeniería Informática en la edición 2021-2022. Dicho Centro siempre había ofertado el Programa sin necesidad de previa matrícula en un curso por el que se podían obtener créditos de libre configuración –lo que no impedía que aquel que tuviera interés lo solicitara posteriormente en la UCAG, en cuyo caso debía pagarlo–. Sin embargo, para el curso académico 2021-2022, deciden cambiar el sistema para homologarlo con el utilizado en Farmacia y Derecho, donde siempre se ha exigido la previa matrícula en un curso web que otorga un crédito de libre configuración para participar como mentor.

Pues bien, la Escuela Superior de Ingeniería Informática, que jamás había tenido problemas para reclutar estudiantes mentores, los ha tenido este curso académico 2021-2022, habiendo cubierto solo cinco de las doce plazas ofertadas por el mismo. El nuevo modelo parece haber desincentivado la participación en el Programa de algunos estudiantes que no tenían interés en conseguir el crédito de libre configuración y, si dicha tendencia se confirmara en posteriores cursos académicos, probablemente los equipos deberían volver a reflexionar sobre el asunto. Una solución podría ser que los alumnos mentores, cuando lo fueran por vez primera, debieran matricularse y tuvieran preferencia en la ocupación de las plazas y que, las plazas que pudieran quedar libres, se pudieran cubrir por mentores con experiencia en años anteriores y que ya recibieron en su día la formación correspondiente.

Aunque la incorporación al Programa de la Facultad de Derecho en el curso académico 2019-2020 trajo consigo la inclusión de un taller más de formación –sobre normativa universitaria, diseño de currículo y preparación de la entrevista de trabajo– que se añadió a los que venían ofertando Informática y Farmacia, en cursos académicos posteriores se eliminó aquel taller y se mantuvieron solo los cuatro talleres tradicionales. De esta forma, para el curso académico 2021-2022, la formación de los mentores ha consistido en dos talleres de inteligencia emocional (8 horas) y dos talleres de coaching (8 horas). En concreto, han recibido dicha formación los días 20, 21, 27 y 28 de septiembre de 2021.

La inteligencia emocional es la cualidad que nos capacita para tener buenas relaciones con los demás y con nosotros mismos. Esto implica identificar, entender y manejar las emociones correctamente. En cualquier circunstancia de la vida, las emociones van a jugar un papel importante y, de la capacidad de gestionarlas y de manejarlas correctamente, depende que nos veamos fortalecidos por ellas o que nos dominen y nos sintamos incapaces de superar las adversidades.

El coaching consiste en el proceso de acompañamiento externo con un objeto concreto en el que el profesional (*Coach*) aplica una serie de estrategias encaminadas a que otra u otras personas (*Coachee*) mejoren su situación laboral, profesional, personal, deportiva... por medio de la potenciación de sus propias habilidades. Por tanto, a través de los dos talleres de coaching se trata de aportar a los mentores estrategias para que puedan acompañar al alumno novel en su proceso de adaptación al nuevo curso universitario, guiarle para que consiga sus objetivos y potenciar sus habilidades.

Las dos responsables de estos talleres, las mismas desde que comenzaron los mismos, especialistas en la materia, transmiten sus conocimientos de forma muy dinámica y consiguen motivar a los estudiantes para realizar su futura tarea como mentores. En ellos se tratan temas como la automotivación, el liderazgo, la comunicación eficaz, técnicas de estudio, autoconocimiento, autorregulación, empatía y habilidades sociales. Los talleres son uno de los elementos mejor valorados de todo el Programa por parte de los alumnos mentores, por su propio contenido y metodología, y porque les permiten compartir la experiencia con estudiantes procedentes de otras titulaciones, pues se realizan de forma conjunta por los mentores procedentes de la Escuela Superior de Ingeniería Informática, de la Facultad de Farmacia y de la Facultad de Derecho (Grados en Derecho y Criminología).

4.3. TERCERA FASE: ASIGNACIÓN DE MENTORES, PRIMER CONTACTO Y CREACIÓN DE GRUPOS DE WHATSAPP

Con la realización de estos talleres, los mentores ya tienen la preparación suficiente para acompañar a los alumnos de primer curso. A partir de este momento, como ya se adelantó, las Facultades trabajan con bastante autonomía, aunque siguiendo una serie de pautas generales en cuanto a la celebración de reuniones, seguimiento permanente de la ejecución del Programa, creación de grupos de Whatsapp entre el mentor y los estudiantes noveles...

En el caso de la Facultad de Derecho de Albacete, la responsable del Programa para el curso académico 2021-2022, la Vicedecana de Ordenación Académica y de Calidad del Centro, ha previsto el siguiente calendario:

-Día 29 de septiembre de 2021: envío de la información sobre la asignación mentor-alumnos de primer curso a todos los estudiantes implicados en el Programa.

En el caso de la Facultad de Derecho, el criterio que se utiliza para realizar las asignaciones tiene que ver con el grupo de procedencia de los alumnos noveles. Así, los estudiantes del Grado en Criminología se asignan a mentores del mismo Grado; los estudiantes del grupo de mañana

del Grado en Derecho se asignan a mentores que también cursaron primero de Derecho en el grupo de mañana; y, finalmente, los estudiantes del grupo de tarde del Grado en Derecho se asignan a mentores que también cursaron primero de Derecho en el grupo de tarde.

El reparto de estudiantes de nuevo ingreso a los mentores se produce de forma equitativa, es decir, todos acompañan/orientan un mismo número de estudiantes. Eso sí, se intenta que los grupos estén equilibrados en cuanto al número de mujeres y hombres. Por otro lado, los estudiantes del *Inserta-Incluye UCLM* se distribuyen entre todos los mentores pues se pretende, con ello, permitir su contacto con personas que no tienen su discapacidad favoreciendo de este modo su integración.

-Día 1 de octubre de 2021: reunión virtual con los estudiantes mentores. En la reunión se aprovecha para hacer una valoración oral sobre los talleres recibidos y se les explica cómo deben desarrollar su actividad a partir del momento de la asignación de los correspondientes estudiantes de primer curso-

-Día 4 de octubre de 2021: celebración de un primer encuentro entre mentores y estudiantes noveles del Grado en Derecho y del Grado en Criminología.

Esta reunión se aprovecha para crear los correspondientes Grupos de Whatsapp con los que, a partir de ese momento, los mentores y los alumnos de nuevo asignados podrán mantener un contacto permanente. Su utilización se ha mostrado como una herramienta muy útil y su uso se encuentra plenamente consolidado.

Naturalmente, el seguimiento de la actividad se produce por parte del Vicedecanato correspondiente durante todo el desarrollo de la misma. Se realizan, al menos, dos reuniones más con los estudiantes mentores (una en mitad del cuatrimestre y otra a finales de diciembre). También se envían dos correos a los estudiantes noveles para recibir información sobre la marcha del programa y conocer su opinión personal al respecto en las mismas fechas. En todo caso, se producen otros contactos cuando las circunstancias lo requieren. La retroalimentación en mitad del cuatrimestre permite enderezar la marcha del Programa en el caso de que se detecte algún tipo de problema.

4.4. EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA FRATER-ORIENT@-ACOMPaña

El seguimiento del Programa por parte del responsable del mismo se produce durante todo su desarrollo a través de diversas herramientas: convocatoria de reuniones, contactos personales, paso de encuestas de evaluación... Se pasan cuestionarios de satisfacción sobre el resultado de los talleres y al finalizar el Programa. El equipo responsable del Programa, compuesto por tres personas que proceden de la Escuela Superior de Ingeniería Informática (Teresa Olivares Montes), de la Facultad de Farmacia (Joaquín Calixto García Martínez) y de la Facultad de Derecho (María Luz Martínez Alarcón), ha decidido publicar otro trabajo, que podría ser considerado una continuación del actual, el que se analizarán con detalle los resultados de la evaluación del Programa Frater-Orient@-Acompaña de la edición 2021-2022.

REFERENCIAS

Alonso-Moreno, C., Alonso-Moreno, R., Arroyo-Jiménez, M.M., Artigao, M.M., Bravo, I., de la Casa-Esperón, E., García, J.C., Garzón, A., Gómez, V., Gómez, L., Lagartos, M.J., Mas, A., Mendes, M., Nueda, M.L., Posadas, I., Rodríguez, V. y Sabariegos, R. (2013). "Frater: a Mentoring Innovate Project for Freshmen". En *Proceedings of INTED2013 Conference*, 4th-6th March 2013, Valencia, Spain, pp. 2630-2635.

- Alonso, M.A., Castaño, G., Calles, A.M. y Sánchez-Herrero (2010). "Assessment of the efficacy of a peer monitoring program in a university setting". En *Span. J. Psychol.* 13(2), pp. 685-96.
- Artigao Castillo, M.M., Díaz Honrubia, A., López Bonal, M.T., Macià Soler, M. y Rojo Guillén, T. (2013). "Ayudando a la incorporación de los alumnos de nuevo ingreso en el grado de Ingeniería Informática". En *Actas de las XLIX Jenui*, Castellón, 10-12 de julio de 2013, pp. 365-367.
- Casado-Muñoz, R., Lezcano-Barbero, F. y Colomer-Feliu, J. (2015). "Diez pasos clave en el desarrollo de un programa de mentoría universitaria para estudiantes de nuevo ingreso". En *Revista Electrónica Educare*, 19(2), 2015, pp. 155-180.
- Conejero, J.A. y García-Felix, E. (2011). "PATU: a mentoring program for freshmen". En *IEEE EDUCOB Education Engineering. Sesión T1A*, pp. 1-6.
- Ferré, X., Tobajas, F., Córdoba, M.L. y de Armas, V. (2009). "Guía para la puesta en marcha de un programa de mentoría en un centro universitario", *Mentoring&Coaching. Universidad y Empresa*, vol. 2, pp. 213-216.
- López Bonal, M.T., Macià Soler, M., Montero, F. y Parreño, F. (2018). "Orient@esii: en constante evolución". En *CoMUE 2018. Congreso de Mentoría en Universidades Españolas*, pp. 147-157.
- López Bonal, M.T., Macià, M., Alonso, M.T. y Rueda, L. (2017). "Coaching académico a través de las mentorías entre iguales". En *Actas de las Jenui*, vol. 2, 2017, pp. 273-276.
- Sánchez Ávila, C. (2009). "Red de mentoría en entornos universitarios: Encuadre y objetivos", *Mentoring&Coaching. Universidad y Empresa*, vol. 2, pp. 133-151.
- Valverde Macías, A., Ruiz de Miguel, C., García Jiménez, E. y Romero Rodríguez, S. (2004). "Innovación en la orientación universitaria: la mentoría como respuesta". En *Contextos Educativos*, 6-7, pp. 87-112.
- Vizcaíno Barceló, A., López Gómez, J.A., Cruz-Lemus, J.A., Sierra Cano, J.M., Rueda Martínez, L. y Fernández-Medina Patón, E. (2017). "Experiencia del Programa Mentor. ¿Altruismo o Trueque?". En *Actas de las Jenui*, vol. 2, pp. 119-126.

Adaptación y selección de recursos pedagógicos y lingüísticos de apoyo para la implementación de grados bilingües y la instrucción en inglés (English-Medium Instruction, EMI)

E. Nieto Moreno de Diezmas

Dpto. Filología Moderna. Facultad de Educación. UCLM

Autor para correspondencia: Esther.Nieto@uclm.es

RESUMEN

En este capítulo se describe el desarrollo del Proyecto de Innovación y Mejora Docente titulado: *ReMaRe-EMI: Repository of Materials and Resources for English-Medium Instruction*. El objetivo principal de este proyecto fue fomentar que el profesorado participante adquiriera las herramientas lingüísticas y metodológicas necesarias para contribuir a la internacionalización de la UCLM en una doble vertiente. A corto plazo, el objetivo de este proyecto se dirige a aumentar la oferta de asignaturas *English Friendly* y a mejorar la capacidad del profesorado para atender a los alumnos procedentes de universidades extranjeras, tanto en tutorías como en lo que respecta a la recopilación y elaboración de recursos didácticos en inglés. Para ello se elaborará un repositorio de materiales en inglés interdisciplinar, disciplinar y transversal. Además, a medio plazo, la mejora de la competencia lingüística en inglés y la competencia metodológica para elaborar materiales en inglés coadyuvará a que el profesorado se encuentre más formado en estos aspectos y por tanto, este proyecto podría contribuir a proporcionar las condiciones necesarias para que el profesorado pueda impartir su asignatura en inglés (English-Medium Instruction, EMI) y se dé lugar a la implementación de nuevos grados bilingües.

Palabras clave: Internacionalización, English-Medium Instruction (EMI), grados bilingües, asignaturas *English friendly*, recursos docentes.

1. INTRODUCCIÓN

La instrucción en inglés o English-Medium Instruction (EMI), entendida como “el uso del idioma inglés para enseñar materias académicas (distintos del inglés) en países o jurisdicciones donde el primer idioma de la mayoría de la población no es el inglés” (Macaro Curle, Pun & Dearden, 2018, 37), se ha convertido en una estrategia fundamental de la educación superior para mejorar sus políticas de internacionalización, aumentar la competitividad, su posición en los rankings internacionales y su atractivo en el contexto de un mercado universitario global. De ahí que la oferta de programas de EMI haya aumentado exponencialmente en los últimos años (Wächter & Maiworm 2014), y se estén implementado de manera masiva planes de internacionalización para evitar el aislamiento institucional (Altbach, 2004), fomentar la movilidad, establecer redes internacionales de investigación y alcanzar la excelencia académica.

Así, EMI se ha convertido en una tendencia generalizada para alcanzar estos objetivos, en particular para los modelos internacionalistas y translocalistas (Chan & Dimmock, 2008). Según estos modelos, EMI no solo contribuye a la atracción de alumnado internacional, sino que también proporciona beneficios para el alumnado local, tales como el diseño de escenarios significativos, académicos y profesionales para el aprendizaje y uso de la lengua inglesa, la internacionalización en casa y la internacionalización del currículo (Leask 2015). De este modo, “the creation of English-speaking environments in non-English speaking countries” (Doiz, Lasagabaster & Sierra, 2013, 85) se ha convertido en la tendencia más significativa en la internacionalización educativa (Chapple, 2015).

Sin embargo, las transformaciones necesarias para que asignaturas, cursos o grados sean vehiculados en inglés, requieren de un gran esfuerzo por parte de las instituciones y del propio profesorado, especialmente en países, como España, con una amplia tradición de enseñanza y aprendizaje en castellano, y una “situación precaria de enseñanza y aprendizaje de lenguas” (Sánchez Pérez & Salaberri Ramiro 2017, 142).

Además, es preciso tener en cuenta que la enseñanza del inglés implica un coste significativo para los profesores y desde luego requiere de un esfuerzo mucho mayor que impartir las clases en la lengua materna. Sin duda, la enseñanza en inglés “hace más arduo y exigente el proceso de aprendizaje” (Lasagabaster & Doiz 2017, 659), y requiere un esfuerzo adicional para los profesores no nativos en cuanto a elaboración de materiales de aula, preparación de clases y creación e implementación de herramientas de evaluación, sin olvidar la “inversión personal” (Doiz & Lasagabaster, 2018) y el tiempo destinado a mantener actualizado su dominio del inglés (lecturas, visionado de películas en versión original, estancias en el extranjero, etc.).

Asimismo, los profesores tienen que afrontar un nuevo escenario de enseñanza, con la desventaja de que no dominan a la perfección la lengua de instrucción. Además, debido a esta razón, el profesorado EMI asocia la instrucción en inglés a una serie de consecuencias negativas tales como disminución en el grado de detalle y profundidad de sus explicaciones, una reducción de sus habilidades comunicativas para parafrasear y aclarar el mensaje, y una reducción significativa del vocabulario del que disponen en relación a sus clases en la lengua materna (Doiz, Lasagabaster & Pavón, 2019; Pecorari, Shaw, Irwin, & Malmström, 2011).

Todas estas dificultades son la causa de que la oferta de grados bilingües y de asignaturas impartidas en inglés no sea tan amplia como sería deseable. Este es exactamente el caso de la Universidad de Castilla-La Mancha, que oferta solamente tres grados bilingües: Maestro en Educación Primaria, (Albacete), Ingeniería informática (Albacete y Ciudad Real) y Estudios ingleses (Ciudad Real).

Para paliar esta situación y mejorar la movilidad de alumnado internacional no hispanohablante, el programa de asignaturas “*English-friendly*” pretende aportar unas condiciones mínima de acogida, de manera que el profesorado se compromete a proporcionar en inglés materiales didácticos, exámenes y tutorías, aunque las clases se sigan impartiendo en castellano. Este programa está ampliando poco a poco su oferta de asignaturas en la UCLM, aunque no está exento de problemas.

Precisamente, uno de los hallazgos del Proyecto de Innovación y Mejora Docente seleccionado en la 10ª convocatoria del Vicerrectorado de Docencia, que llevaba por título “Maestros bilingües: estudio y experimentación para la implantación de grados bilingües en las facultades de educación de la UCLM”, fue, precisamente, que un grupo significativo del profesorado que había incluido sus asignaturas como *English-friendly*, desconocía en qué consistía dicho programa, y una parte de ellos, de hecho, no estaban dispuestos a llevar a cabo las acciones a las que, en realidad, se había comprometido.

A lo largo del presente proyecto “ReMaRe-EMI”, también se han compartido experiencias sobre la implementación del programa *English-friendly*. Todo va bien, mientras no hay alumnado internacional en clase o se maneja en castellano. El problema llega cuando realmente hay alumnado que no entiende el castellano y necesita que todos los materiales docentes estén en inglés. Para esta transformación de los materiales docentes no existe formación ni apoyo lingüístico. En este sentido, el profesorado se mostraba de acuerdo con la afirmación de Drljača Margić y Vodopija-Krstanović (2015, 43) sobre que “el apoyo financiero, la modificación de la carga de trabajo y la asistencia lingüística” son esenciales requisitos previos que deben proporcionar las instituciones para implementar programas de internacionalización como este. Por su parte, Gröblinger (2017) agrega a la lista otras necesidades que deben abordarse, como la capacitación lingüística y metodológica y la revisión de materiales elaborados por los profesores.

En este contexto, el objetivo principal de este Proyecto fue precisamente el de proporcionar un repositorio online de recursos y materiales disciplinares para que el profesorado pudiera disponer de ellos. Además, se recopilaban recursos para contribuir a la mejora de la competencia académica en lengua inglesa y a la formación metodológica para la impartición de asignaturas en inglés.

2. OBJETIVOS

El objetivo fundamental de este proyecto es promover y fomentar la internacionalización de la UCLM mediante la mejora de la oferta de asignaturas *English Friendly* de diversas titulaciones en una doble vía: por un lado, mejorar la atención al alumnado internacional mediante la elaboración de un repositorio de materiales en inglés y por otro, fomentar que nuevas asignaturas puedan incluirse como *English Friendly*.

En un futuro, esta recopilación de materiales y la mejora lingüística que puede suponer este proyecto puede llevar al profesorado a adquirir las competencias metodológicas y lingüísticas necesarias para impartir su asignatura en inglés y podría dar lugar a que participaran en la implementación de nuevos grados bilingües.

Este objetivo principal se desglosa en los siguientes:

1. Fomentar la mejora de la competencia lingüística en lengua inglesa del profesorado participante, para que pueda atender a las demandas de los alumnos internacionales en tutorías y para que se acerquen a la posibilidad de poder impartir su asignatura en inglés.
2. Elaborar un repositorio de materiales en inglés en el que aparezcan recursos de distintos tipos: textos, artículos, imágenes, vídeos etc. relacionados con las asignaturas del profesorado implicado y también con contenidos más transversales.
3. Conocer distintas metodologías para enseñar contenidos en una lengua extranjera y reflexionar sobre cuál es la más adecuada según el contexto: CLIL, EMI, SIOP....
4. Elaborar materiales propios en inglés siguiendo las metodologías más apropiadas al contexto.
5. Colaborar en la internacionalización y modernización de los estudios ofertados en las Facultades de Castilla-La Mancha.
6. Promover la coordinación entre los profesores de las distintas Facultades de participantes, tanto pertenecientes al Departamento de Filología Moderna (inglés), como al resto de Departamentos que imparten áreas no lingüísticas, de manera que podamos sumar esfuerzos y colaborar para conseguir objetivos comunes.
7. Introducir metodologías innovadoras para la impartición de contenidos en la modalidad bilingüe, tipo AICLE/CLIL, que se basan en una enseñanza más centrada en el alumno, en el aprendizaje por proyectos, el andamiaje y el desarrollo integral tanto de estrategias cognitivas

de orden superior e inferior como del aprendizaje integrado de los contenidos y de la lengua extranjera necesaria para la comprensión y expresión del conocimiento.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

Uno de los elementos más enriquecedores de este proyecto de innovación docente ha sido su equipo interdisciplinar. Los participantes pertenecían, por un lado, al Departamento de Filología Moderna, y por otro, a diversos Departamentos relacionados con áreas de conocimiento no lingüísticas, como Tecnologías y Sistemas de Información, Psicología, Pedagogía, Matemáticas, Geografía, Mecánica Aplicada, Física Aplicada y Química Analítica.

Para llevar a cabo las distintas tareas y actividades del proyecto, el profesorado se organizó en distintos grupos de trabajo: 1) Profesorado experto en EMI, es decir, con experiencia en la impartición de asignaturas en inglés, 2) Profesorado con asignaturas catalogadas como “*English-friendly*”, interesados en la docencia en inglés, 3) profesorado del departamento de Filología Moderna experto en metodología y formación para la enseñanza bilingüe y 4) Profesorado del Departamento de Filología Moderna experto en enseñanza de idiomas y acreditación lingüística, algunos de ellos vinculados al Centro de Lenguas de la UCLM.

La relación entre los objetivos y las actividades llevadas a cabo para su consecución fue la siguiente:

1. Fomentar la mejora de la competencia lingüística en lengua inglesa del profesorado participante, para que pueda atender a las demandas de los alumnos internacionales en tutorías y para que se acerquen a la posibilidad de poder impartir su asignatura en inglés.

Para llevar a cabo este objetivo, el profesorado del departamento de Filología Moderna desarrollará las siguientes actividades:

a) Elaboración de un repositorio online de actividades para que el profesorado pueda mejorar su nivel de inglés de manera autónoma. Este banco de recursos incluye actividades online para mejorar las distintas destrezas (listening, reading, writing, grammar and vocabulary) y aparece clasificado por niveles, de manera que el profesorado pueda avanzar en el desarrollo de sus capacidades lingüísticas de acuerdo con su nivel de partida.

b) Recopilación de información sobre las vías de acreditación lingüística y las mejores opciones de formación presencial.

2. Elaborar un repositorio de materiales en inglés en el que aparezcan recursos de distintos tipos: textos, artículos, imágenes, vídeos etc. relacionados con las asignaturas del profesorado implicado y también contenidos más transversales.

Este objetivo se llevó a cabo siguiendo las siguientes fases:

a) Planificación:

- Creación de pequeños grupos de trabajo para trabajar de la manera más colaborativa posible, según el área conocimiento de los distintos participantes: Geografía, Psicología, Pedagogía, Matemáticas, etc.

- Toma de decisiones respecto de la metodología para la elaboración del repositorio. Primero se estableció un modelo de ficha descriptiva de cada uno de los recursos recopilados, con el nombre del recurso, tipología, área de conocimiento y breve descripción crítica de su contenido.

b) Difusión:

Se estudiaron las vías de difusión más convenientes del repositorio. Finalmente, se acordó solicitar un espacio web UCLM y se fueron subiendo todos los recursos debidamente etiquetados.

3. Conocer distintas metodologías para enseñar contenidos en una lengua extranjera y reflexionar sobre cuál es la más adecuada según el contexto: CLIL, EMI, SIOP....

Para llevar a cabo este objetivo, el profesorado experto en metodologías bilingües y, especialmente, los miembros del Departamento de Filología Moderna serán los responsables de recopilar diversos recursos sobre diversas metodologías para la instrucción en inglés, tales como CLIL (content and language integrated learning), EMI (English-Medium instruction), SIOP (sheltered instruction observation protocol), etc.

4. Elaborar materiales propios en inglés siguiendo las metodologías más apropiadas al contexto.

Parte del profesorado, colaboró en el repositorio con la elaboración de materiales propios en inglés, poniendo en práctica diversos recursos metodológicos, como el andamiaje y el desarrollo gradual de estrategias cognitivas de orden inferior y superior, siguiendo la taxonomía de Bloom.

5. Colaborar en la internacionalización y modernización de los estudios ofertados en la Universidad de Castilla-La Mancha.

Todo el proyecto contribuyó a la consecución de este objetivo y de manera específica se pretendió que, a partir de esta experiencia, el profesorado con asignaturas *English-friendly* pudiera atender mejor al alumnado internacional, encuentre el apoyo de los materiales didácticos elaborados para ello, y pueda ampliarse la inclusión de nuevas asignaturas en este programa.

Además, el diálogo con el profesorado que ya impartía su asignatura en inglés contribuye a crear escenarios propicios para que el profesorado con asignaturas *English friendly* se plantee su participación en grados bilingües.

En la siguiente tabla se observa de manera sintetizada la relación entre objetivos y acciones realizadas para su consecución.

Tabla 1. Relación entre objetivos y acciones.

OBJETIVOS	ACCIONES
Fomentar la mejora de la competencia lingüística	a) Recopilación de ejercicios por destrezas y niveles c) Estudio de diversas vías de acreditación
Elaborar un repositorio de materiales en inglés	Repositorio de materiales en inglés por disciplinas
Conocer distintas metodologías para enseñar contenidos en una lengua extranjera	Recopilación de artículos y creación de ppt sobre EMI, SIOP, CLIL
Elaborar materiales propios en inglés siguiendo las metodologías más apropiadas al contexto	Materiales de realización propia por asignaturas
Colaborar en la internacionalización	Acceso a recursos didácticos para las asignaturas <i>English friendly</i>
Promover la coordinación entre los profesores de las distintas Facultades y áreas de conocimiento	Reuniones, intercambio de experiencias, colaboración en la búsqueda y producción de materiales

4. RESULTADOS

El principal resultado de este proyecto fue la realización de un repositorio online integrado por 202 recursos accesibles en el siguiente enlace: <http://blog.uclm.es/proyectoremaremi/>

Los recursos docentes aparecen clasificados en tres grandes categorías:

-Área materials (materiales de área). Se trata de recursos didácticos de carácter disciplinar. Se recopilaron un total de 80 recursos que se vincularon a diversas áreas de conocimiento tales como Química, Informática, Geografía, Historia, Física, Psicología y Matemáticas, que funcionan como subcategorías en la clasificación de las entradas.

-Linguistic support (apoyo lingüístico). Bajo esta rúbrica se incluyen 82 ítems destinados a contribuir a la mejora de las competencias lingüísticas en inglés, y se incluyen materiales formativos relativos al uso del inglés en contextos académicos. Estos recursos se etiquetan en torno a dos subcategorías: estrategias discursivas y lenguaje académico, que a su vez, incluye tres secciones: gramática y vocabulario, fonética y redacción.

-Methodological support (apoyo metodológico). Este apartado incluye 40 recursos que suponen un soporte metodológico reflexivo acerca de distintos enfoques para la enseñanza bilingüe y también sobre la gestión lingüística en el aula. Los materiales se distribuyen en 4 subcategorías: metodología CLIL, recursos sobre EMI, enfoque SIOP y gestión lingüística del aula.

En la figura 1, se muestra parte de la cabecera y la barra lateral con las categorías y subcategorías del blog que aloja todos estos recursos y materiales.



Figura 1. Blog que aloja el repositorio con sus 202 recursos.

La tipología de los materiales recopilados y creados es muy diversa y se encuentra en una gran variedad de formatos: vídeos, fichas de ejercicios y prácticas para realizar en el aula, presentaciones power point, enlaces a páginas web y artículos divulgativos y científicos, principalmente. Se emplearon 24 etiquetas para clasificar los recursos: App (19) Blog (3) Book (7) Course (2) Course Guide (1) Dictionary (4) Essay (1) Glossary (2) Guide (7) Infographic (1) Lesson Plan (4) Manual (3) Monograph (1) MOOC (3) Open Access (191) Paper (29) Report (7) Seminar Programme (1) Slides (11) Thesaurus (2) Thesis (1) Video (58) Website (42) Worksheet (5).

Además, para cada uno de los recursos se realizó un proceso de curación y filtración para localizar los recursos que más se ajustaran a las necesidades de los docentes. Cada material del repositorio aparece acompañado de una descripción crítica en la que se indica su utilidad y se resume brevemente su contenido.

Parte de los trabajos realizados en el seno de este proyecto han sido difundidos en el I Simposio ICLHE Spain Regional Group (Universidad de Lleida, 2020) y en el Congreso Universitario Internacional sobre la Comunicación en la Universidad: Contenidos, Investiga-

ción, Innovación y Docencia (CUICIID, Madrid, 2021), y han dado lugar a dos publicaciones (Nieto Moreno de Diezmas & Fernández Barrera, 2021a, 2021b)

5. CONCLUSIONES

La intención principal de este proyecto ha sido la elaboración de un repositorio de recursos online que sirva como apoyo para la impartición de asignaturas *English-friendly*. Además, se han creado y seleccionado materiales que contribuyen a la formación lingüística y metodológica del profesorado, que es necesaria para poder fomentar la impartición de asignaturas en inglés y la futura implementación de grados bilingües, en el contexto de una limitada oferta actual en la UCLM.

Este Proyecto ha sido sumamente enriquecedor por las sinergias interdisciplinares que se han establecido entre participantes pertenecientes a áreas de conocimiento muy diversas. La colaboración entre el Departamento de Filología Moderna (inglés), que aporta la experiencia lingüística y metodológica y el resto de los Departamentos, que aportan los conocimientos científicos disciplinares, constituye un modelo muy productivo para avanzar en la implementación de EMI, pero todavía queda mucho por recorrer hacer en este campo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Vicerrectorado de Estudios, Calidad y Acreditación el apoyo recibido para el desarrollo del Proyecto de Innovación y Mejora Docente descrito en este capítulo.

REFERENCIAS

- Altbach, Ph. G. (2004). Globalisation and the University: Myths and Realities in an Unequal World. *Tertiary Education and Management*, 10, 3–25.
- Chan, W. Y. & Dimmock, C. (2008). The Internationalization of Universities: Globalist, Internationalist and Translocalist Models. *Journal of Research in International Education*, 7(2), 184–204. doi.org/10.1177/1475240908091304.
- Chapple, J. (2015). Teaching in English is not necessarily the Teaching of English. *International Education Studies*, 8(3), 1–13.
- Doiz, A., & Lasagabaster, D. (2018). Teachers' and students' second language motivational self-system in English-medium instruction: A qualitative approach. *TESOL Quarterly*, 52(3), 657–679.
- Doiz, A., Lasagabaster, D., & Sierra, J.M. (2013). English as L3 at a bilingual university in the Basque Country, Spain. En *English-medium instruction at universities: Global challenges* (pp. 84–105). Bristol: Multilingual matters.
- Doiz, A., Lasagabaster, D., & Pavón, V. (2019). The integration of language and content in English-medium instruction courses. Lecturers' beliefs and practices. *Ibérica: Revista de la Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos* 38, 151–176.
- Drljača Margić, B. & Vodopija-Krstanović, I. (2015). Introducing EMI at a Croatian university: Can we bridge the gap between global emerging trends and local challenges? En *English-medium instruction in European higher education. English in Europe* (pp. 43–60). Boston/Berlin: Walter de Gruyter.
- Gröbinger, K. (2017). What are the benefits and challenges of EMI in (international) study programs at UAS in Austria? *Forschungsforum Der Österreichischen Fachhochschulen: Research, Innovation, Value*. University of Applied Sciences, April 2017. Austria: Forschungsforum der Österreichischen Fachhochschulen, http://ffhoarep.fh-ooe.at/bitstream/123456789/956/1/Panel_114_ID_218.pdf

- Leask, B. (2015). *Internationalizing the Curriculum*. Abingdon: Routledge.
- Macaro, E., Curle, S., Pun, J., & Dearden, J. (2018). A systematic review of English medium instruction in higher education. *Language Teaching*, 51(1), 36-76. doi:10.1017/S0261444817000350
- Nieto Moreno de Diezmas, E., & Fernández Barrera, A. (2021a). Main Challenges of EMI at the UCLM: Teachers' Perceptions on Language Proficiency, Training and Incentives. *Revista Alicantina de Estudios Ingleses (RAEI)*, 34, 39-61.
- Nieto Moreno de Diezmas, E. & Fernández Barrera, A. (2021b). Translanguaging and language mediation in EMI contexts: emotional stances and translation issues. En *Mediating Specialized Knowledge and L2 Abilities-New Research in Spanish/English Bilingual Models and Beyond*. Palgrave Macmillan.
- Pecorari, D., Shaw, Ph. Irwin, A. & Malmström, H. (2011). English for academic purposes at Swedish universities: Teachers' objectives and practices. *Ibérica: Revista de la Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos*, 22, 55-78.
- Sánchez Pérez, M.M, & Salaberri Ramiro, M.S. (2017). Implementing Plurilingualism in Higher Education: Teacher Training Needs and Plan Evaluation. *Porta Linguarum, Monográfico II*, 3-7, 139-156.
- Wächter, B. & Maiworm, F. (eds.). (2014). *English-taught programmes in European higher education: The state of play in 2014*. ACA Papers on International Cooperation in Education. Bonn: Lemmens.

Uso de las redes sociales en la Educación Superior como recurso metodológico: experiencia en el Grado de Maestro en Educación Infantil y Primaria

J.C. Pastor-Vicedo¹, S. González-Víllora¹, A. Prieto-Ayuso²,
J. Martínez-Martínez^{3*}

¹Dpto. Didáctica de la Educación Física, Artística y Música. Universidad de Castilla-La Mancha. Facultad de Educación de Albacete. UCLM.

²Dpto. Didáctica de la Educación Física, Artística y Música. Universidad de Castilla-La Mancha. Facultad de Educación de Cuenca. UCLM.

³Dpto. Didáctica de la Educación Física, Artística y Música. Universidad de Castilla-La Mancha. Facultad de Educación de Toledo. UCLM.

*Autor para correspondencia: Jesus.mmartinez@uclm.es

RESUMEN

La sociedad actual está en continuo cambio y es una realidad observar como las Redes Sociales (RRSS) está siendo parte de este, siendo el escaparate al mundo social. Su uso transfiere las fronteras de la difusión del ocio personal, cultural, tendencias de moda, político-social, científico y educativo, y un sinnúmero de alternativas. El identificar el potencial de uso de estas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación inicial del profesorado es el objetivo principal de este trabajo, y en particular Instagram y Twitter, ya que son las redes más utilizadas por los estudiantes. La muestra sobre la que se realizó el estudio está compuesta por alumnado universitario del Grado de Maestro de la Universidad de Castilla-La Mancha (España). Los principales resultados mostraban como el tiempo de uso de las RRSS por parte del alumnado era alto, percibían el potencial educativo de estas por la facilidad de difusión que tienen, aunque su uso se limitaba a establecer relaciones sociales más que académicas. Estudios de este tipo y experiencias al respecto nos orientan a explorar nuevas formas de abordar los aprendizajes por parte del alumnado y profesorado, y particularmente en la Educación Superior, pues una formación crítica al respecto posibilitará las transferencias adecuadas al ámbito educativo en todos los niveles educativos.

Palabras clave: Redes Sociales, Twitter, Instagram, Educación Superior, Motivación para el aprendizaje.

INTRODUCCIÓN

El cambio originado por la convergencia europea ha revertido en la práctica docente universitaria en todos los planes de estudio, más concretamente en el caso que nos ocupa como es en los estudios conducentes al Grado en Maestro en Educación Infantil y Primaria, desde el docente al discente. El interés por conocer con más detalle el proceso de aprendizaje, y en

concreto cómo se adquiere las competencias necesarias en la formación inicial para el desarrollo de la profesión docente, ha ganado en importancia en los últimos tiempos (Biggs & Tang, 2011). Esta nueva realidad universitaria, ha movido el centro de interés desde el paradigma centrado en el profesor y en la instrucción, a un paradigma centrado en el alumnado y su aprendizaje, lo que se ha identificado como *Student Centered Learning* (SCL).

Para poder entender el trasfondo del SCL y cómo funciona, hay que decir que responde a una propuesta que se fundamenta en las bases del modelo de enseñanza Constructivista (Gargallo-López, 2017), según el cual, el aprendizaje es el resultado de un proceso de construcción personal, donde este se considera significativo cuando la persona le atribuye sentido a un nuevo contenido, es decir, cuando el nivel del aprendizaje no depende de lo recopilado, sino de la calidad de lo procesado. Es por ello que, la propuesta SCL se basa en la necesidad de mejorar el aprendizaje de los estudiantes, como clave del proceso, creando entornos y experiencias que les permitan construir el conocimiento por sí mismos, fundando comunidades de aprendizaje donde se descubran y resuelvan problemas (Barr & Tagg, 1995). Así, según este modelo, y siguiendo las indicaciones de los autores citados, lo primero que habría que hacer es identificar las competencias a adquirir, sin hacer referencia a ningún currículo particular, para a partir de ahí, concretar los contenidos, procesos y entornos de aprendizaje más apropiados.

Los futuros profesionales orientados a la práctica docente en la etapa de Educación Infantil y Primaria tienen que hacer frente a toda una labor que se caracteriza por ser desafiante y psicológicamente exigente (Clandinin et al., 2015; Taylor et al., 2019). Así, se ha podido constatar que requiere soportar, en determinados momentos, elevados niveles de estrés y de agotamiento (Dicke et al., 2015; Voss et al., 2017), fruto de la elevada demanda de la profesión, como puede ser la realidad del contexto de aula (Dicke et al., 2018), la comunicación con los padres (Veenman, 1984), además de la presión administrativa y temporal por tener que cumplir con toda una serie de obligaciones curriculares de carácter prescriptivo (Skaalvik & Skaalvik, 2017). Todas estas situaciones, así como algunas otras más de índole personal, pueden llevar al docente a tener la percepción de no disponer de las competencias suficientes que, acompañadas con el desarrollo de emociones negativas, puede llevar al abandono de la profesión (Harmsen et al., 2018; Scheopner, 2010). Por ello, es tan importante que este primer momento formativo dentro de las Facultades de Educación, sea llevado a cabo atendiendo a la individualidad del alumno y la globalidad de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta situación implica, un claro cambio de paradigma, tal y como apuntábamos, en el cual el alumnado pase a ser parte activa de su proceso de aprendizaje, donde la necesidad de diseñar entornos educativos que estimulen su implicación integral en el desarrollo de competencias, son un elemento clave para dotarle de significatividad. El profesorado universitario debe ser consciente de esta situación y problemática, para abordar la creación de contextos educativos que mejoren la calidad del proceso de aprendizaje en la formación inicial para su reflejo en la realidad educativa. Como es de esperar en todo entorno social, este se encuentra sometido a corrientes de pensamiento de diferente índole que marcan su evolución. En estos últimos años, se ha producido una clara manifestación de estos cambios en cuestiones elementales como son los hábitos de comportamiento social, donde el uso de las nuevas tecnologías en pleno proceso pandémico como el COVID-19 ha afectado no solo nuestro ecosistema social, sino que también nuestro sistema educativo y el rol docente. Las metodologías activas y participativas han cobrado interés dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, más aún del que ya tenían, ya que permiten la reflexión y generación de una conciencia crítica en el estudiante, y posibilitan la transición hacia nuevas pedagogías dentro de la educación superior como pudiera ser el uso de las redes sociales dentro del aprendizaje. No obstante, el éxito de estas metodologías radica

en que sean bien aplicadas y puestas en práctica, lo que supone que deban ser estructuradas a partir de planteamientos sólidos que contribuyan a la adquisición de aprendizajes significativos. En este sentido, Morente-Oria et al. (2021), presentan cinco principios considerados imprescindibles para la implantación de este tipo de metodologías:

- *Desarrollar la capacidad creativa, crítica, colaborativa y comunicativa.*
- *Fomentar la competencia percibida.*
- *Potenciar las capacidades de los estudiantes.*
- *Buscar el éxito colectivo y compartido.*
- *Desarrollar la autorregulación y la transferencia del aprendizaje.*

El uso de las RRSS ha crecido de manera exponencial en la última década, ya que más de 3 billones de personas las usan en todo el mundo. Así, Facebook tiene más de 2 billones de usuarios, Instagram 800 millones y Twitter 320 millones. Esta situación refleja claramente un cambio paradigmático en la red relacional del individuo, que surge de una forma diferente de comunicación que busca información y realiza actividades diarias, alejadas de las tradicionalmente conocidas. La Universidad no debe ser ni ha sido ajena a este cambio y ha reaccionado ante esta realidad, no sólo formando parte de esta cultura digital de promoción e información, sino también proporcionando a los estudiantes las habilidades necesarias para aprovechar las oportunidades que brindan estas herramientas tecnológicas. De tal forma que, no es difícil observar en nuestras clases cómo los estudiantes hacen uso de las RRSS como vía casi prioritaria de participación con su entorno, pero desde una aproximación de interacción social y quizás menos académica. Este hecho, ha llevado a ciertos autores a considerar el uso de las RRSS como campo interesante de investigación (Casey, Goodyear, & Armour, 2017; Goodyear, Parker, & Casey, 2019), ya que estas plataformas son ideales para obtener información, crear contenidos o compartir experiencias, ya que pueden enriquecer y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, además de facilitar su individualización, teniendo la motivación como principal precursor. Y, por tanto, enseñarles a los estudiantes un uso adecuado de estas redes, que las pueden utilizar para aprender más sobre algunos temas, y que comiencen a ser autónomos en desarrollar un sentido crítico sobre el contenido que leen en las redes y sobre las personas que escriben en ellas.

Sin embargo, pese al interés en términos de investigación y práctica educativa que generan las RRSS, estas están recibiendo poca atención en los programas de formación de futuros docentes. Es en este sentido en el que desde el área de Educación Física nos planteamos intervenir, ya que se ha observado que cuando los alumnos hacen uso de ellas con un fin educativo, con la intención de vincular la teoría con la práctica, aumenta su motivación y su pensamiento reflexivo, aspectos clave cuando estamos hablando de un área de conocimiento como la Educación Física.

Por lo tanto, por medio del uso de las RRSS pretendemos facilitar el trabajo colaborativo entre profesores y estudiantes, estimulando su aprendizaje y fomentando su interacción con expertos en la materia objeto de estudio, para lo cual nos planteamos integrar el uso de las RRSS en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los futuros docentes en el Grado de Educación de las Facultades de Toledo, Cuenca y Albacete, con el objetivo de promover la motivación, el pensamiento crítico y la creación de recursos que contribuyan a mejorar su competencia digital y profesional, además de facilitar la coordinación docente intercampus. Para ello, se hará uso de las RRSS, Twitter e Instagram, dado que son las más utilizadas por los estudiantes.

OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo ha sido identificar las posibilidades que ofrece las RRSS para los futuros docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado en el Grado de Educación de las Facultades de Toledo, Cuenca y Albacete. No obstante, este objetivo general se divide a su vez en objetivos específicos:

- Realizar una valoración del tiempo empleado en el uso de las RRSS, y en particular Twitter e Instagram, diariamente y dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumnado.
- Valorar el tipo de uso que se hace de las RRSS entre el alumnado universitario.
- Identificar las posibilidades educativas del uso de las RRSS dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior.

METODOLOGÍA

MUESTRA

Participaron un total de 65 alumnos 57 chicas (88%); y 8 chicos (12%), de primer año y con una edad media de 18 años. Pese a que acaban de llegar a la carrera, la mayoría de ellos tienen clara la mención por la que quieren decantarse, de tal forma que el 34,3% muestran preferencia por la mención de Pedagogía Terapéutica (34,3%), el 28,1% por la de Lengua Extranjera: inglés, y el 26,7% por la de Educación Física, siendo un 10,9% de los alumnos de nuevo ingreso, que hay que tener en cuenta que algunos de ellos todavía no tienen muy claro lo que quieren cursar como mención en el futuro.

PROCEDIMIENTO

En primer lugar, se realizó la presentación del proyecto a las Facultades de Educación implicadas, junto con la constitución de la comisión de coordinación del proyecto y la organización y distribución de las tareas. Estas acciones se llevaron a cabo en enero y febrero de 2020. Un mes más tarde, se pasó a recopilar a los maestros interesados en compartir su experiencia educativa con los alumnos del grado participantes, por medio de las RRSS. A principios de marzo, se realizó la búsqueda de centros educativos interesados en formar parte de esta experiencia y presentación del interés del proyecto, pero debido a la llegada de la pandemia junto con el confinamiento, las diferentes propuestas de participación tuvieron que ser pospuestas, ya que implicaban interacción entre los alumnos de infantil y primaria, con los alumnos en la universidad, por medio de las RRSS. En su defecto, lo que se hizo fue mantener contacto con los docentes via Twitter e Instagram, realizando comentarios, debates y reflexiones sobre las diferentes cosas que realizaban desde casa para mantener activo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En abril de 2020, se pasó a la formación para los docentes participantes en este proyecto en el uso de RRSS. De tal manera que, se prepararon dos sesiones específicas para tratar el uso educativo de Twitter e Instagram como redes sociales de referencia. Se dedicó una sesión para cada una de ellas. Fruto de este trabajo se activó un perfil docente para cada una de ellas, tal y como puede observarse en la Figura 1, que se presenta a continuación.

Durante el mes de abril, y aprovechando las reuniones formativas, se diseñaron las diferentes propuestas de actividades que han servido para el desarrollo de este proyecto, como son: apoyo para la incorporación de nuevas metodologías educativas, apoyo en la gestión del proyecto, diseño y ejecución de recursos educativos, y la dinamización del uso en las redes sociales. El propio devenir del proyecto, y tras analizarlo durante las reuniones previas, se decidió cambiar

la creación de un blog, por la creación de dos perfiles, uno para cada red social utilizada (Twitter e Instagram), como ha podido verse en la figura 1. Este cambio nos ha permitido tener una mayor visibilidad y participación, ya no solo por parte de nuestros alumnos, sino que también, por parte del resto de la comunidad científica interesada. Desde el mes de marzo empezaron a ejecutarse diferentes actividades, en relación con el propio proyecto. La evaluación de este se llevó a cabo en una doble vertiente. Por un lado, dentro del propio grupo de investigación, en la última reunión mantenida en el mes de julio de 2020. Y por otro lado por parte de los alumnos participantes y haciendo uso de diferentes grupos de discusión, a fin de poder conocer de forma más precisa el interés que ha podido despertar este tipo de iniciativas.



Figura 1. Portadas del perfil generado en Instagram y Twitter.

La difusión del proyecto ha sido realizada haciendo uso de las redes sociales, tal y como puede observarse por medio de la Figura 2.



Figura 2. Ejemplo de post incluido en Twitter para dar difusión de las acciones realizadas dentro de una de las asignaturas trabajadas dentro del proyecto de innovación

INSTRUMENTOS

Los materiales generados del proyecto han sido, por un lado, las cuentas de RRSS que han servido de debate entre profesores y alumnos, y por otro lado, un cuestionario elaborado para medir el nivel de motivación del alumnado con el uso de las RRSS dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje (Figura 3). Además, se han realizado 10 grupos de discusión con todos los participantes, con el propósito de ahondar en sus percepciones sobre el uso de las RRSS en su vida diaria, y la relación que perciben de estas con su uso en el ámbito educativo. Para recabar las valoraciones y opiniones, y poder hacer así un análisis más profundo de la evolución del pensamiento crítico desarrollado en el alumno, se recurrirá a grupos de discusión (Calderón, Meroño, & MacPhail, 2019; Goodyear, Parker, & Casey, 2019).

CUESTIONARIO PROYECTO INNOVACIÓN RRSS UCLM

Inicio de nombre y apellidos: _____ Fecha de nacimiento: _____

Queremos saber tu opinión acerca del uso de las redes sociales (RRSS) Twitter e Instagram en entornos académicos y educativos. Por favor, responde el siguiente cuestionario con sinceridad. Tus respuestas serán tratadas de forma estrictamente confidencial. Se le solicita que pongas las iniciales de tu nombre y apellido únicamente para conocer la evolución de tus opiniones a lo largo de la asignatura. Tu opinión sobre las RRSS, reflejará en este cuestionario tus percepciones en la actualidad de la asignatura. Muchas gracias por tu participación.

Sexo: Femenino Masculino

Campus UCLM: Albacete Ciudad Real Cuenca Toledo

Grado: Maestro en Educación Infantil Maestro en Educación Primaria

Curso: 1º 2º 3º 4º

ITEM	TWITTER				INSTAGRAM			
	Totalmente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Algo de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Algo de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Uso de las RRSS Twitter e Instagram dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.								
Puede utilizarse como herramienta didáctica en las clases.								
Debe utilizarse como herramienta didáctica en las clases.								
Contiene contenido relacionado con mi formación académica.								
Estoy a favor de su uso para fomentar el aprendizaje.								
No creo que sea un buen recurso para nuestra formación académica.								
Sigo un gran número (mínimo 20) de perfiles institucionales y/o académicos oficiales tales como @UCLM, @policiaindustrial o @rtve.								
Suelo utilizarla cuando deseo ampliar información sobre algún contenido tratado en clase.								
En esta RRSS no he encontrado información útil relacionada con los contenidos de las asignaturas del Grado.								
La competencia digital entre el alumnado, el uso de las RRSS como una vía adecuada de uso académico.								
Me siento competente en su uso.								
Soy capaz de analizar, organizar y usar eficazmente la información recibida.								
Su uso contribuye al desarrollo de mi competencia digital.								
Impacto de las RRSS sobre la motivación, clima de aprendizaje y rendimiento académico.								
Me siento más motivado por aprender cuando esta RRSS se utiliza didácticamente en las clases.								
No facilita mi aprendizaje sobre contenidos relacionados con asignaturas del Grado.								

Figura 3. Cuestionario para medir el nivel de motivación

ANÁLISIS DE DATOS

El análisis cuantitativo de datos se realizó con el programa estadístico Excel de Microsoft Office. Se establecieron porcentajes obtenidas del cuestionario. Además, para el análisis cualitativo, se grabaron y transcribieron los grupos de discusión, obteniendo categorías de análisis. Para esta tarea, se utilizó el programa Microsoft Word, de Microsoft Office.

RESULTADOS

Con respecto al tiempo medio que llevan haciendo uso de las RRSS, indican que llevan sobre 10 años, siendo Twitter la red social que primeramente empezaron a utilizar, y que en la actualidad usan tanto esta como Instagram. En relación con el tiempo que dedican a las RRSS a lo largo de

la semana, la mayoría les da un uso de más de 20 horas a la semana, llegando algunos a dedicar de 30 a 40 horas. La principal motivación que lleva a ese consumo tan abultado es la necesidad de establecer relaciones sociales, conocer a otras personas de gustos similares y mantener el contacto con los amigos, es decir, parece ser que es una de sus principales fuentes de entretenimiento.

En cuanto al tipo de uso que hacen de cada red social, hay que indicar que cuando fueron preguntados sobre el contenido que, principalmente comparten, la mayoría de ellos indicaron que suele ser contenido privado y personal, como por ejemplo fotos, pero sólo para sus contactos privados, siendo muy pocos los que ven las posibilidades educativas de estas RRSS. De hecho, en relación con esta posibilidad educativa de las RRSS, se puede establecer como resultado de esta investigación que no suelen pensar en dichas RRSS como una opción posible de formación, pero sí para conseguir información en relación con sus intereses, los que lleva a hacer seguimiento de influencers de referencia en cada uno de los temas de interés.

Sin embargo, cuando son preguntados de forma más directa en relación con el posible uso educativo de las RRSS, sí que perciben que estas pueden ser útiles para la formación académica y argumentan que esa posibilidad se la confiere el hecho de que por medio de estas RRSS los contenidos podrían presentarse de forma más llamativa y motivante a los niños. Y más aún si se tiene en cuenta que el uso de las TIC, está más que integrado en la sociedad actual.

DISCUSIÓN

El objetivo de este trabajo ha sido conocer la percepción de los futuros docentes sobre la integración del uso de las RRSS en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado en el Grado de Educación de las Facultades de Toledo, Cuenca y Albacete. Lupton (2020) identificaba que la capacidad de las tecnologías digitales para generar información detallada sobre cada sujeto es muy valorada y que servía a los efectos de localizar información personal de otros sujetos. Sin embargo, expresaron poco conocimiento o preocupación acerca de cómo sus datos personales pueden ser explotados por terceros, como el caso de agencias de publicidad y marketing. Estas ideas van de alguna manera a reconocer que desde el punto de vista afectivo y relacional se convive en una era digital sin prestar importancia a dichos aspectos, lo cual, viene en consonancia con nuestros resultados, pues mantiene una estrecha relación con la percepción de nuestro alumnado respecto a la información que comparten en las RRSS, aunque sea compartida a sus contactos más directos, pero que en cierto modo desconocen el destino final de dichos archivos compartidos o incluso en el seguimiento de influencers. Al igual que en nuestro trabajo, los tweets y las publicaciones de blogs se percibieron como fuentes de aprendizaje y confianza en sí mismos en los trabajos de Gikas & Grant (2013). Investigaciones como las realizadas por Lackovic et al. (2017) en las que usaron Twitter para aprender con estudiantes universitarios informaron que pocos estudiantes usan Twitter con fines sociales de divulgación de contenidos y que la mayoría de los estudiantes nunca usan Twitter para fines de aprendizaje percibidos. Estos mismos autores, mostraron como a pesar de adoptar algunos de los facilitadores identificados para fomentar la participación de los estudiantes (es decir, el uso de un hashtag o contenido que es relevante para los estudiantes), la mayoría del alumnado publicaron sus tweets sin conversaciones significativas ni participación.

Song, Williams, Pruitt, & Schallert (2017) destacaron, por ejemplo, la utilidad de integrar sitios de redes sociales populares (como Pinterest) como parte de las tareas del aula para proporcionar un espacio en el que los estudiantes puedan explorar, diseñar y aplicar activamente ideas relacionadas con los módulos y así extender su colaboración y aprendizaje informal. Hortigüela-Alcalá, Sánchez-Santamaría, Pérez-Pueyo, & Abella-García (2019) informaron cómo el uso pedagógico de Twitter e Instagram aumentó la motivación y la participación del alumnado

universitario hacia la asignatura y su aprendizaje, así mismo, el uso pedagógico de estas RRSS tuvo una influencia significativa, aumentando su grado de logro. El impacto de los factores de edad y uso de estas herramientas fuera del aula sobre el cuerpo de conocimientos adquiridos por los estudiantes fue significativo. Esto está en línea con la evidencia que sugiere que las redes sociales son muy útiles para impulsar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Lankshear & Knobel (2006), mostraban como las RRSS también se han convertido en plataformas integrales para la alfabetización cotidiana, lo que influye en las formas en que se utilizan la lectura y la escritura, surgiendo nuevas formas de prácticas de escritura que reflejan las posibilidades de cada red social a medida que los individuos expresan, comunican y crean a través de la composición y publicación multimodal en lugar de simplemente consumir lo que está disponible, lo que refuerza la percepción de nuestro estudio respecto a que los contenidos podrían presentarse de forma más llamativa y motivante a los niños si se hace uso de estas RRSS.

En relación con el uso educativo de las RRSS, Calderón, Meroño, & MacPhail (2020), concluían que el uso de nuevas tecnologías incluidas las RRSS dentro de sus programas, proporcionaba apoyo para el uso del aprendizaje activo, en tanto y cuanto los profesores en formación participan de la producción de dicho contenido creativo utilizando dichas tecnologías. Además, el enfoque de tecnología digital centrado en el estudiante fue una nueva experiencia de aprendizaje para la mayoría e inicialmente fueron positivos hacia el uso de la tecnología digital y las redes sociales para propósitos educativos. En el lado opuesto, y a pesar de que la tecnología digital es un elemento central de la educación en todas las etapas educativas, Henderson, Selwyn, & Aston (2015) no se considera de acuerdo en la opinión de que ‘transforma’ la naturaleza de la enseñanza y el aprendizaje universitario, aunque sí que coincide con la mayoría de autores de referencia que para tener un efecto transformador en la motivación y el rendimiento de los estudiantes es fundamental tener una idea clara del resultado educativo y considerar una pedagogía de la tecnología que se base en contextos de aprendizaje auténticos centrados en el estudiante (Casey, Goodyear, & Armour, 2017; Calderón et al., 2017).

No obstante, a pesar de las fortalezas que este trabajo presenta como pudiera ser la novedad que representa una nueva necesidad psicológica básica como es el uso de las RRSS, asociada a un fuerte componente de motivación intrínseca hacia su uso, es preciso destacar algunas limitaciones que deben ser tenidas en cuenta a la hora de interpretar los resultados. En primer lugar, la muestra se ha reducido a un grupo de alumnos de primero de estudios universitarios. Futuros estudios deberán contemplar la posibilidad de ampliar esta muestra a otros cursos posteriores, con el propósito de obtener una mayor representatividad de los datos. Además, para el análisis estadístico, se ha utilizado estadística descriptiva, no pudiendo por tanto extrapolar estos resultados a la población.

CONCLUSIONES

Este trabajo es fruto de un proyecto de innovación entre tres de las Facultades de Educación de la Universidad de Castilla-La Mancha (Toledo, Cuenca y Albacete). De los resultados se desprende que los alumnos de nuestras Facultades de Educación tienen interés y conocimiento de las RRSS, sobre las cuales dedican una parte importante de su tiempo diariamente, con la intención de buscar información o noticias que les motivan y son de interés para ellos, si bien es cierto que las relacionadas con su formación no se sitúan entre sus prioridades. De tal forma, que la idea de poder poner en práctica un proyecto de este tipo, donde las RRSS puedan ser empleadas como una forma de adquirir conocimientos relacionados con los módulos o asignaturas que se imparten, puede ayudarles a incrementar la motivación intrínseca hacia las mismas y mejorar su curiosidad por seguir aprendiendo de forma significativa en el futuro. Además, al conocer

mejor el funcionamiento de las redes y quien las utiliza, les puede ser útil para adquirir de forma crítica una red de contactos que utilicen las redes de forma profesional y basada en evidencias científicas, descartando a los perfiles que comparten mitos o informaciones poco fidedignas. Una prospectiva de innovación e investigación educativa en este sentido sería cómo implantar estas posibilidades metodológicas educativas en los planes de estudio de los futuros docentes.

REFERENCIAS

- Barr, R. B., & Tagg, J. (1995). From Teaching to Learning. A New Paradigm for Undergraduate Education. *Change*, 27(6), 13-25. <https://doi.org/10.1080/00091383.1995.10544672>
- Biggs, J. B. (2005). *Calidad del aprendizaje universitario*. Narcea.
- Calderón, A., López-Chicheri, I., Fernández-Río, J., & Sinelnikov, O. (2017). 'I really want them to be engaged and learn': The use of social media in higher education. In: Casey, A., Goodyear, V.A., & Armour, K.M. (eds) *Digital Technologies and Learning in Physical Education: Pedagogical Cases*. London: Routledge, 86-103. <https://play.google.com/books/reader?id=Sj0lDwAAQBAJ&cp=GBS.PP1&chl=es>
- Calderón, A., Meroño, L., & MacPhail, A. (2020). A student-centred digital technology approach: The relationship between intrinsic motivation, learning climate and academic achievement of physical education pre-service teachers. *European Physical Education Review*, 26(1), 241-262. <https://doi.org/10.1177/1356336X19850852>
- Casey, A., Goodyear, V., & Armour, K. (2017). Rethinking the relationship between pedagogy, technology and learning in health and physical education. *Sport, Education and Society*, 22(2), 288-304. <https://doi.org/10.1080/13573322.2016.1226792>
- Clandinin, D. J., Long, J., Schaefer, L., Downey, C. A., Steeves, P., Pinnegar, E., Robblee, S. M., & Wnuk, S. (2015). Early career teacher attrition: Intentions of teachers beginning. *Teaching Education*, 26(1), 1-16. <https://doi.org/10.1080/10476210.2014.996746>
- Dicke, T., Parker, P. D., Holzberger, D., Kunina-Habenicht, O., Kunter, M., & Leutner, D. (2015). Beginning teachers' efficacy and emotional exhaustion: Latent changes, reciprocity, and the influence of professional knowledge. *Contemporary Educational Psychology*, 41, 62-72. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.11.003>
- Dicke, T., Stebner, F., Linninger, C., Kunter, M., & Leutner, D. (2018). A longitudinal study of teachers' occupational well-being: Applying the job demands-resources model. *Journal of occupational health psychology*, 23(2), 262-277. <https://doi.org/10.1037/ocp0000070>
- Gargallo-López, B. (2017). El modelo centrado en el aprendizaje. El alineamiento constructivo. En B. Gargallo-López (Ed.), *Enseñanza Centrada en el Aprendizaje y Diseño por Competencias en la Universidad* (15-57). Tirant Humanidades.
- Gikas, J. & Grant, M. (2013) Mobile computing devices in higher education: Student perspectives on learning with cellphones, smartphones and social media. *The Internet and Higher Education* 19, 18-26. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.06.002>
- Goodyear, V. A., Parker, M., & Casey, A. (2019). Social media and teacher professional learning communities. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(5), 421-433. <https://doi.org/10.1080/17408989.2019.1617263>
- Harmsen, R., Helms-Lorenz, M., Maulana, R., & van Veen, K. (2018). The relationship between beginning teachers' stress causes, stress responses, teaching behaviour and attrition. *Teachers and Teaching*, 24(6), 626-643. <https://doi.org/10.1080/13540602.2018.1465404>

- Henderson, M., Selwyn, N., & Aston, R. (2015). What works and why? Student perceptions of 'useful' digital technology in university teaching and learning. *Studies in Higher Education* 42(8), 1567–1579. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1007946>
- Hortigüela-Alcalá, D., Sánchez-Santamaría, J., Pérez-Pueyo, A., & Abella-García, V. (2019). Social networks to promote motivation and learning in higher education from the students' perspective. *Innovation in Education and Teaching International*, 56 (4), 412-422. <https://doi.org/10.1080/14703297.2019.1579665>
- Lackovic, N., Kerry, R., Lowe, R., & Lowe, T. (2017). Being knowledge, power and profession subordinates: Students' perceptions of Twitter for learning. *The Internet and Higher Education*, 33, 41–48. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2016.12.002>
- Lankshear, C., & Knobel, M. (2006) .*New Literacies : everyday practices and classroom learning*. Open University Press, Berkshire, UK.
- Lupton, D. (2020). Better understanding about what's going on': young Australians' use of digital technologies for health and fitness. *Sport, Education and Society*, 25 (1), 1-13. <https://doi.org/10.1080/13573322.2018.1555661>
- Morente-Oria, H., González-Hernández, F. T., & Sánchez-Fernández, A. S. (2021). *Metodologías Activas en la práctica de la Educación Física*. Morata.
- Scheopner, A. J. (2010). Irreconcilable differences: Teacher attrition in public and catholic schools. *Educational Research Review*, 5(3), 261–277. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2010.03.001>
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2017). Dimensions of teacher burnout: relations with potential stressors at school. *Social Psychology of Education*, 20(4), 775–790. <https://doi.org/10.1007/s11218-017-9391-0>
- Song, K., Williams, K., Pruitt, A.A., & Schallert, D. (2017). Students as pinners: A multimodal analysis of a course activity involving curation on a social networking site. *The Internet and Higher Education*, 33, 30–40. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2017.01.002>
- Taylor, M., McLean, L., Bryce, C. I., Abry, T., & Granger, K. L. (2019). The influence of multiple life stressors during Teacher Training on Burnout and Career Optimism in the first year of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 86, 102910. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102910>
- Veenman, S. (1984). Perceived Problems of Beginning Teachers. *Review of Educational Research*, 54(2), 143–178. <https://doi.org/10.2307/1170301>
- Voss, T., Wagner, W., Klusmann, U., Trautwein, U., & Kunter, M. (2017). Changes in beginning teachers' classroom management knowledge and emotional exhaustion during the induction phase. *Contemporary Educational Psychology*, 51, 170–184. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.08.002>

Materiales y procedimientos para el desarrollo y la evaluación de competencias del Trabajo Fin de Grado desde una perspectiva interdisciplinar

P. V. Salido-López^{1*}, D. Gutiérrez¹, A. García², Ó. Navarro³, J.J. Pastor¹, J.V. Salido², M. Sánchez-López¹, A. Redondo-Tébar¹, A. Ruiz-Hermosa¹, Y. Sánchez-Matas¹, Y. Segovia¹

¹Dpto. de Didáctica de la Educación Física, Artística y Música/Facultad de Educación. UCLM

²Dpto. de Filología Hispánica y Clásica/Facultad de Educación. UCLM

³Dpto. de Pedagogía/Facultad de Educación. UCLM

*Autor para correspondencia: pedrovictorio.salido@uclm.es

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad presentar los resultados del Proyecto de Innovación Docente “Creación de materiales y desarrollo de estrategias para el seguimiento y la evaluación de competencias del Trabajo Fin de Grado: aportaciones desde una perspectiva interdisciplinar”, concedido al amparo de la XI Convocatoria de Proyectos de Innovación y Mejora Docente UCLM, 2019-2021. Se plantea el diseño e implementación de acciones que permitan desarrollar en el alumnado competencias investigadoras no adquiridas en el desarrollo del Grado, así como establecer estrategias de mejora para el seguimiento y la evaluación de la asignatura. Entre los resultados obtenidos cabe destacar la coordinación del desarrollo del Trabajo Fin de Grado a nivel intra e interdepartamental en unas titulaciones, las de Grado en Maestro en Educación Infantil y Grado en Maestro en Educación Primaria, marcadas por la interdisciplinariedad y la coincidencia de la asignatura con el Prácticum II. Por último, se generó una batería de materiales como guía de trabajo tanto para el profesorado como para el alumnado de la Facultad de Educación.

Palabras clave: Competencias, Educación, Interdisciplinariedad, Trabajo Fin de Grado.

1. INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007) establece que para la obtención del título de graduado o graduada todo estudiante deberá superar el Trabajo Fin de Grado (TFG). Esta asignatura, que consiste en la realización de un trabajo original e inédito sobre algunos de los conocimientos adquiridos a lo largo de los estudios de Grado, supone una evaluación del nivel de adquisición de las competencias asociadas al título y que capacitan al estudiante para el ejercicio de su futura actividad profesional.

En el caso de los Grados en Maestro en Educación Infantil y Maestro en Educación Primaria, el Trabajo Fin de Grado tiene unas características especiales sobre las que conviene reflexionar. Por una parte, su temporalización coincide con un periodo de prácticas externas (Prácticum II) que supone 24 de los 30 créditos que el alumnado, como norma general, debe cursar en el segundo cuatrimestre del cuarto curso. Desde la experiencia de los últimos años, se detecta que esta circunstancia suele afectar al desarrollo normal del TFG. Por otro lado, y dadas las características de unas titulaciones en las que se ven implicados 11 departamentos de diferente naturaleza y alrededor de 80 docentes, la asignatura requiere de acciones de coordinación transversal y horizontal para establecer líneas de actuación que unifiquen los criterios a tener en cuenta para su seguimiento y evaluación.

En la Facultad de Educación se han buscado siempre los medios adecuados para solventar con éxito estas dos peculiaridades. El Proyecto de Innovación Docente “Creación de materiales y desarrollo de estrategias para el seguimiento y la evaluación de competencias del Trabajo Fin de Grado: aportaciones desde una perspectiva interdisciplinar” nació con la idea de continuar fijando líneas de actuación que permitan mejorar el funcionamiento de la asignatura. El plan de trabajo diseñado para su ejecución giró en torno a la idea de generar y sistematizar recursos para la formación del alumnado. Al mismo tiempo, se pretendió facilitar el seguimiento del TFG atendiendo a las particularidades de todas las áreas de conocimiento.

Para ejecutar el plan de trabajo, se configuró un equipo multidisciplinar integrado por docentes e investigadores con una dilatada experiencia tanto en la dirección como en la evaluación de TFG. Además, se incluyeron algunos de los miembros de las comisiones de Calidad, Prácticas y TFG para establecer líneas de trabajo que repercutan positivamente en los informes de seguimiento de las titulaciones.

2. OBJETIVOS

Los objetivos que se plantearon en relación con el plan de trabajo de este Proyecto de Innovación Docente fueron los siguientes:

- Diseñar acciones que permitan compatibilizar con éxito la coincidencia temporal de la asignatura Prácticum II con el desarrollo del TFG.
- Analizar las competencias propias del TFG y su relación con la formación básica, didáctico-disciplinar, optativa y práctica de ambas titulaciones.
- Establecer modelos de trabajo atendiendo a las características de los grados y de las áreas de conocimiento implicadas.
- Ejemplificar modelos de trabajo por disciplinas y/o áreas de conocimiento.
- Diseñar propuestas formativas para el alumnado de TFG que den respuesta a las principales problemáticas detectadas por los tutores y tutoras a lo largo de los últimos cursos.
- Fijar criterios de evaluación homogéneos para todas las áreas de conocimiento implicadas en el TFG.
- Fomentar la coordinación intra e interdepartamental.
- Aportar reflexiones válidas para el seguimiento de la asignatura por parte de la Comisión de Calidad.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

Las actividades llevadas a cabo para el desarrollo del proyecto, así como los procedimientos utilizados para alcanzar los objetivos planteados, quedan resumidas en la siguiente tabla:

	Actividad	Procedimientos
1	- Reuniones de coordinación por parte de la dirección del proyecto con los/as responsables de las comisiones de TFG de la Facultad de Educación de Ciudad Real. ¹	- Análisis de la asignatura y su relación con los módulos del plan de estudios. - Reflexión y debate para establecer propuestas de mejora. - Establecimiento de propuestas de formación destinadas a estudiantes y docentes de nueva incorporación al centro.
2	- Establecimiento de una temporalización para el desarrollo de la asignatura.	- Análisis del desarrollo del Prácticum II e influencia en el desarrollo del TFG.
3	- <i>Acción formativa 1.</i> Diseño y puesta en práctica de un curso de formación inicial.	- Lección magistral sobre aspectos formales del TFG (calendario, tipologías de trabajo, modalidades de defensa...).
4	- <i>Acción formativa 2.</i> Diseño y puesta en práctica de cursos de formación específicos.	- Sesiones de naturaleza teórico-práctica destinadas al alumnado matriculado en el TFG.
5	- <i>Acción formativa 3.</i> Jornadas de excelencia de TFG.	- Presentación de TFG calificados con sobresaliente o matrícula de honor en las últimas convocatorias.
6	- <i>Acción formativa 4.</i> Curso de Enseñanzas Propias sobre aspectos vinculados a la iniciación a la investigación en Educación.	- Diseño de un Curso de Enseñanzas Propias atendiendo a la normativa de la UCLM y aprobado por la Comisión de Extensión Universitaria de la Facultad de Educación de Ciudad Real. - Celebración de un curso intensivo de naturaleza teórico-práctica dirigido al alumnado matriculado en el TFG.
7	- Reuniones del director y subdirector del Proyecto con los colectivos implicados en el TFG.	- Análisis de los resultados con el alumnado egresado y con el profesorado de diferentes departamentos. - Revisión de materiales y propuestas formativas.
8	- Comunicación de resultados al responsable de la Comisión de Calidad.	- Presentación de las acciones desarrolladas y análisis cualitativo de los resultados del Proyecto.

Tabla I. Actividades y procedimientos del proyecto.

4. ACCIONES FORMATIVAS

La necesidad detectada de desarrollar en el alumnado competencias investigadoras no alcanzadas durante los estudios de grado, llevaron al equipo de trabajo del proyecto a diseñar e implementar las siguientes acciones formativas (ver actividades 3, 4, 5 y 6 del capítulo 3):

- i. Acción formativa 1. Curso Cero de formación inicial. David Gutiérrez y Mairena Sánchez-López.

El Curso Cero, que se incluyó como formación inicial, tuvo como objetivo presentar los aspectos básicos sobre la organización de la asignatura en la Facultad de Educación de Ciudad Real. En este sentido, se abordaron aspectos relacionados con la normativa,

¹ La Comisión de Trabajo Fin de Grado de la Facultad de Educación de Ciudad Real está integrada por representantes de todas las áreas de conocimiento implicadas en el seguimiento y la evaluación de la asignatura.

derivados del *Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales* (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007) y de la *Normativa sobre la elaboración y defensa del Trabajo Fin de Grado de la UCLM* (Universidad de Castilla-La Mancha, 2018). Además, se explicaron los aspectos más destacados de la asignatura acordados por la Comisión de TFG, así como una primera introducción a los tipos de TFG que podrán realizar. Igualmente, se explicaron los materiales de apoyo disponibles en el Campus Virtual de la asignatura y en la página de la UCLM (Universidad de Castilla-La Mancha, 2020). Entre estos, se incluyeron los índices desarrollados de cada tipo de TFG, además de las presentaciones, materiales complementarios y didácticos aportados en los cursos de formación específicos que a continuación se explican.

2. Acción formativa 2. Cursos de formación específicos

Curso 1. *Claves para una buena redacción del TFG: escritura académica y referencias bibliográficas*. Almudena García González

Desde la experiencia de la tutorización y evaluación de TFG, se detectó, y no solo por parte de los docentes del Departamento de Filología Hispánica, que dos de los problemas a los que se enfrentaba el alumnado era el de la redacción de su trabajo con el registro adecuado y el de saber cómo referenciar correctamente las fuentes consultadas. Aunque nuestro centro dispone de una Guía de Elementos Formales en la que se explican estas cuestiones y se anima al profesorado y alumnado a trabajar con ella desde el primer curso de los Grados que se imparten en la Facultad, percibimos que el alumnado se sentía desorientado en la redacción del TFG y cometía graves errores a la hora de citar otros trabajos y de exponer sus propias ideas.

Con el taller de “Claves para una buena redacción del TFG: escritura académica y referencias bibliográficas” tratamos de dar al alumnado unas herramientas básicas sobre estas dos cuestiones fundamentales para realizar un buen TFG y hacerles reflexionar sobre ellas para mejorar su competencia de expresión escrita y su capacidad de revisar y autocorregir sus propios textos.

Para ello, se combinan en el taller las explicaciones “magistrales”, con ejercicios y ejemplos tomados de trabajos reales que les permitan hacer una labor de análisis y reescritura para trabajar los objetivos anteriormente expuestos. Las referencias de interés para el desarrollo del taller son las siguientes: Cassany (1996) y Martín, (2015).

Curso 3. *Taller de metodología: idea y tipo de Trabajo Fin de Grado*. Óscar Navarro Martínez

El taller de metodología tuvo como objetivo principal mostrar al alumnado las diferentes modalidades de investigación que se pueden dar en el ámbito social.

Si dicha investigación era cualitativa o cuantitativa, podía suponer una mayor o menor organización y estructuración según la operativización y conceptualización de las variables. También era determinante el hecho de que el investigador llevaba a cabo una mayor o menor intervención, con un carácter más correlacional, etnográfico o experimental. Por último, en función de los objetivos planteados se desarrollaban actitudes para describir, comprender, optimizar o innovar (Moya, Rincón, Valcárcel, Escudero & Benito, 2005).

En función de la finalidad y objetivos que se pretendían alcanzar se planteaban distintos modelos. Ante métodos descriptivos, según un enfoque cuantitativo, se usaban encuestas,

estudios observacionales o estudios de desarrollo, frente a un enfoque cualitativo con estudios de casos y etnográficos. Si se pretendía correlacionar, se usaban métodos predictivos con carácter cuantitativo. Si la intención era explicar una realidad se planteaba la utilización de métodos experimentales, cuasiexperimentales o comparativo-causales, también con carácter cuantitativo. Si, por el contrario, se pretendían solucionar problemas prácticos, el enfoque era fundamentalmente cualitativo, a través de la investigación acción o la investigación evaluativa (Bisquerra, 2004).

A partir de esta fundamentación, los principales tipos de TFG que se propusieron para su realización por parte del alumnado fueron cuatro:

- **Diseño experimental:** era esencial que se delimitaran claramente la población sobre la que se realizaba el estudio, así como la muestra donde se aplicaban los distintos instrumentos. Se debían respetar los criterios de fiabilidad y validez que permitían generalizar los resultados.
- **Diseño descriptivo:** se pretendía realizar un análisis de una situación o fenómeno a través de la especificación de las principales propiedades de grupos, comunidades o personas.
- **Diseño de innovación:** a partir del diagnóstico de una realidad concreta, se elaboraba una propuesta educativa que contenía elementos innovadores. Existía la posibilidad de implementarse o no.
- **Revisión teórica:** focalizando la atención en un tema concreto, se debían analizar todas las publicaciones de los últimos años. Salvo excepciones, no deben exceder los diez o quince años de antigüedad. Una vez clasificadas y categorizadas se sacaban las conclusiones pertinentes.

Curso 3. *El proceso de escritura.* Juan José Pastor

La redacción de un TFG conlleva para el alumnado la exigencia de proyectar un conjunto de competencias asociadas a los procesos de investigación, pero también el dominio de un conjunto de competencias propias de una comunicación científica a la que no están acostumbrados. Este taller trata de presentar la naturaleza compleja y recursiva que lleva la realización de un trabajo académico, cuyo proceso puede estructurarse en cuatro etapas fundamentales: una previa y escasamente formal de diseño y preconcepción, asociada a distintas estrategias vinculadas a la formulación de preguntas, al análisis, lecturas, lluvias de ideas, esquematizaciones, intercambios de opiniones, diarios o toma de notas; una segunda de redacción -no siempre de naturaleza lineal-; una etapa de revisión que exige un replanteamiento de la investigación y nuevos criterios de reorganización; una etapa necesaria de edición y corrección que debe atender a los problemas derivados de los sucesivos cambios introducidos, así como a la claridad gramatical, ortográfica y niveles de frase que el evaluador ha de leer; y una última vinculada a la publicación de todo trabajo científico y que, en ocasiones, constituye el paso final de este esfuerzo una vez defendido ante un tribunal.

Este proceso debe estar acompañado de hábitos y rutinas esenciales y propias de cada individuo: conocer cuáles son nuestras horas de mayor productividad y concentración; controlar las necesidades de luz, sueño, bebida o alimentación suficiente; o cumplir con nuestros "rituales" específicos y que pueden pasar de tener siempre un café a mano a tener el cuarto ordenado como requisito previo para emprender el trabajo con una actitud positiva. La delimitación de argumentos y subargumentos, la definición de objetivos y receptores; la integración del contexto adecuado; la apelación alternativa tanto a la lógica y razón

como a la emoción del lector; la integración de evidencias y el uso distintivo y honesto de las citas como elemento de enriquecimiento “polifónico”; y, sobre todo, la convicción de que el trabajo está orientado hacia la persuasión, son todos ellos factores que permiten concebir el proceso de escritura de un TFG como una importante actividad retórica cuyas operaciones es necesario conocer para enseñar, agradar y, si es posible, conmovir en la presentación de los nuevos conocimientos alcanzados (*cf.* Alison, Ward & Mille, 2021; Pinas, Blanchard & Koole, 2021; Prinz & Birna, 2021).

Curso 4. *Búsqueda de información y bases de datos*. Andrés Redondo-Tébar, Yessica Segovia, Yolanda Sánchez-Matas, Abel Ruíz-Hermosa

Se diseñó un taller teórico-práctico que tuvo como propósito dotar al alumnado de los conocimientos y las herramientas básicas para realizar una estrategia de búsqueda de información adecuada y con unos estándares de calidad. Con este objetivo, se planteó un taller compuesto por dos bloques.

El primer bloque, con un carácter teórico-práctico, partió del conocimiento previo del alumnado y siguió una metodología participativa, donde se presentó la información básica para realizar una adecuada búsqueda bibliográfica. En este sentido, se expuso: la importancia de la pregunta de investigación, cómo realizar estrategias de búsqueda, el uso de los operadores booleanos, así como información relativa a los diferentes recursos que ofrece la Universidad de Castilla-La Mancha (p. ej., formación adicional a través de cursos, materiales electrónicos y videotutoriales; o el acceso a las diferentes bases de datos, revistas y libros electrónicos a través de la *Virtual Private Network*) (Universidad de Castilla-La Mancha, 2021). Para finalizar, en este bloque se realizó una estrategia de búsqueda guiada por el profesorado en diferentes bases de datos (i.e., Google Académico como metabuscador, Dialnet, bases de datos indexadas en Web of Science como MEDLINE a través de PubMed o Scopus, y EBSCO).

A continuación, en el segundo bloque, se propuso una práctica colaborativa en pequeños grupos (formados por un máximo de cinco estudiantes) que compartían líneas o preguntas de investigación similares, guiada y supervisada por el profesorado. Esta práctica consistió en: diseñar una pregunta de investigación, identificar las palabras claves, plantear una estrategia de búsqueda utilizando los diferentes operadores booleanos y, a continuación, utilizarla en las diferentes bases de datos tratadas en el bloque anterior. Para finalizar, se identificaron las principales dificultades que se tuvieron durante el desarrollo de la práctica y se dio retroalimentación a cada una de ellas.

La estandarización del proceso de formación de los estudiantes, a través del presente taller, permitió que todos contasen con los mismos conocimientos y recursos iniciales. Asimismo, este taller favoreció la adquisición de una mayor autonomía en la recopilación de información fidedigna que repercutió directamente sobre la elaboración y la calidad del TFG.

3. Acción formativa 3. *Jornadas de Excelencia*. Coord.: Vicedecanato de Trabajo Fin de Grado

El plan de formación incluyó la celebración de unas jornadas de excelencia en las que egresados y egresadas que obtuvieron la calificación de Sobresaliente o Matrícula de Honor en el curso inmediatamente anterior expusieron los aspectos más destacados de su TFG. Para la celebración de estas, se adoptó la metodología de presentación en póster a modo de congreso.

4. Acción formativa 4. *Curso de Enseñanzas Propias Iniciación a la Investigación en Educación*. Coord.: Mairena Sánchez

Esta acción formativa permitió concretar las acciones anteriores, así como dar respuesta a las exigencias de todas las áreas de conocimiento que forman parte de las titulaciones impartidas en la Facultad de Educación. El índice de los contenidos abordados fue el siguiente:

1. Líneas de trabajo en la investigación en Educación
2. Tipos de trabajo de investigación: aplicación al TFG
 - I. Análisis de los apartados de cada tipo de TFG
 - II. Ejemplos de cada tipo de TFG
3. Introducción a la investigación
 - I. Métodos cuantitativos y cualitativos
 - II. Diseños de investigación
 - III. Planteamiento de objetivos e hipótesis
 - IV. Técnicas e instrumentos de recogida de datos
 - V. Búsqueda y gestión de la información
 - VI. Otros
4. Proyecto de TFG: esquema básico

5. RESULTADOS

La principal aportación del Proyecto de Innovación Docente *Creación de materiales y desarrollo de estrategias para el seguimiento y la evaluación de competencias del Trabajo Fin de Grado: aportaciones desde una perspectiva interdisciplinaria* está relacionada con la coordinación de la asignatura tanto a nivel intra e inter departamental en unas titulaciones, las de Grado en Maestro en Educación Infantil y Grado en Maestro en Educación Primaria, marcadas por la interdisciplinaria y la coincidencia del TFG con un periodo de prácticas que supone que el alumnado se encuentre fuera de nuestra Facultad.

En este sentido, uno de los objetivos que se planteó en este proyecto fue diseñar planificaciones temporales que permitan compatibilizar con éxito la coincidencia temporal de la asignatura Prácticum II con el desarrollo del TFG. Desde la entrada en vigor de los títulos de grado y la puesta en marcha del TFG, se han detectado ciertas problemáticas para compatibilizar dos asignaturas cuya diferencia en número de créditos es bastante significativa: frente a los 6 créditos del TFG, el Prácticum II supone 24 del total de los 240 de las titulaciones en torno a las que giró el proyecto. Ante esta realidad, entre las acciones llevadas a cabo se encuentra establecer un calendario de gestión de la asignatura que permita valorar el seguimiento realizado por el estudiante y, en consecuencia, evitar la entrega de borradores solicitados por el director o directora en fechas cercanas a la solicitud de defensa. Se pretende, de esta manera, actuar ante la desconexión que, en ocasiones, motivada por el hecho de encontrarse el estudiante centrado en el desarrollo de las prácticas fuera de la Facultad de Educación. La acción se ha valorado de manera positiva por el profesorado del centro porque evita que el alumnado comience a trabajar en el TFG una vez terminado el documento del Prácticum II. Así mismo, se facilita la planificación de intervenciones de naturaleza experimental durante la estancia en los colegios en el marco de la investigación del TFG.

Por otra parte, se propuso la posibilidad de asignar las direcciones de Prácticum II y TFG de cada estudiante al mismo docente. El principal problema que se ha detectado para llevar a

cabo esta gestión de ambas asignaturas deriva del elevado número de estudiantes del centro y de la carga docente disponible en cada departamento. En este sentido, nos encontramos ante una acción de mejora para tratar en futuros análisis del desarrollo conjunto de ambas asignaturas.

El segundo objetivo que se planteó fue analizar las competencias propias del TFG y su relación con la formación básica, didáctico-disciplinar, optativa y práctica recibida por los futuros docentes de Educación Infantil y Primaria. Desde este análisis, y dada la naturaleza interdisciplinar de las titulaciones impartidas en la Facultad de Educación, se plantearon reuniones a las que se invitó a todo el profesorado interesado en asistir para analizar diferentes puntos de vista sobre el seguimiento del TFG. Las diferentes propuestas dadas por las áreas de conocimiento permitieron dar respuesta a otros objetivos del proyecto: establecer modelos de trabajo atendiendo a las características de las titulaciones y de las áreas de conocimiento implicadas. Estas acciones quedaron plasmadas en la definición de cuatro tipologías de trabajo que permiten al estudiante y su director o directora elegir el procedimiento más adecuado dependiendo de las particularidades de cada área de conocimiento y la accesibilidad al campo de estudio: experimental, innovación, descriptivo y revisión.

El siguiente objetivo que se propuso fue diseñar propuestas formativas dirigidas al alumnado que diesen respuesta a las principales problemáticas detectadas por los tutores y tutoras a lo largo de los últimos cursos. El equipo humano del proyecto diseñó un Curso Cero, coordinado por el director y el subdirector del proyecto, y diferentes seminarios sobre aspectos formales y metodológicos impartidos en grupos reducidos y descritos en el apartado anterior. Esta formación se ha completado durante los dos cursos de ejecución del Proyecto con la acción formativa 3, la celebración de las Jornadas de Excelencia de TFG. Esta acción supuso una mejora en tanto en cuanto la primera aproximación a la ejecución del TFG se da entre iguales y permite dar a conocer lo que supone el desarrollo de la asignatura.

En otro orden de cosas, se han de mencionar los resultados formativos derivados del Curso de Enseñanzas Propias “Iniciación a la Investigación en Educación”. Esta acción formativa ha permitido generar un programa que pudiera responder a las exigencias de todas las áreas de conocimiento que forman parte de las titulaciones de Grado en Maestro en Educación Infantil y Grado en Maestro en Educación Primaria. De manera concreta, se incidió en los aspectos básicos de la metodología de investigación en educación como fundamento del TFG.

Para completar esta formación general se animó al profesorado a la organización de diferentes seminarios de área dirigidos de manera exclusiva a los estudiantes asignados a cada Departamento. El objetivo de esta acción fue concretar los enfoques metodológicos más apropiados por departamentos atendiendo a las cuatro tipologías de trabajo aprobadas por la Comisión de TFG a las que hacíamos referencia anteriormente. Esta acción, promovida por parte de los responsables de este Proyecto de Innovación Docente, supuso el análisis de diferentes investigaciones propias de cada área de conocimiento descritas en el documento “Estructura del TFG en función de la naturaleza de estudio. Artículos ejemplo” accesible a profesorado y estudiantes.

Por otro lado, cabe reflexionar en este análisis de los resultados sobre el proceso de evaluación del TFG. La *Normativa sobre la elaboración y defensa del Trabajo Fin de Grado de la UCLM* establece en su artículo 7.2.2 que el estudiante defenderá su trabajo presencialmente en acto público. En el artículo 7.3.2 se señala, además, que la calificación se debe hacer conforme a los criterios de evaluación publicados en la guía docente y ajustada a lo dispuesto en la memoria verificada del título. En nuestro caso, se ha venido utilizando una rúbrica de evaluación para facilitar esta tarea al tribunal evaluador. A lo largo del desarrollo de proyecto, se han revisado los diferentes parámetros que la integran en aras de la modificación de esta.

En otro orden de cosas, cabe destacar entre los resultados obtenidos lo que esta formación ha supuesto para el desarrollo y el seguimiento de la asignatura, tanto desde el punto de vista del docente como desde el del alumnado. Las entrevistas realizadas a ambos colectivos demuestran que los cursos diseñados son muy motivadores para el alumnado y evitan que los directores/as tengan que repetirse continuamente sobre contenidos que deben tener adquiridos antes de enfrentarse al TFG. Por otra parte, se ha detectado que estos cursos dan seguridad a un alumnado que se debe enfrentar a una asignatura muy diferente a las cursadas a lo largo de los estudios de Grado. Las Jornadas de Excelencia se han valorado como una experiencia que permite al alumnado y profesorado disponer de ejemplos de buenas prácticas y sirve como momento generador e inspirador de ideas.

Finalmente, cabe destacar la necesidad de incidir en la implicación de todo el profesorado en las reuniones de coordinación intra e interdepartamental. En este caso, a nivel interdepartamental han participado tanto la Comisión de TFG, que cuenta con un representante de cada área de conocimiento con docencia en la Facultad de Educación, como el profesorado del centro que aceptó la invitación del equipo de dirección a las diferentes reuniones. En el contexto intradepartamental, los responsables de este proyecto animaron a los coordinadores de cada departamento a la celebración de encuentros que permitieran unificar criterios en una misma área de conocimiento. Si bien es cierto, los datos recabados en las diferentes reuniones de la Comisión de TFG pusieron de manifiesto que las acciones desarrolladas por cada departamento fueron desiguales.

6. CONCLUSIONES

En titulaciones de naturaleza interdisciplinar, caso de los Grados en Maestro en Educación Infantil y Maestro en Educación Primaria, la coordinación intra e interdepartamental es la base de ejecuciones en igualdad de condiciones tanto a nivel de desarrollo del TFG como en el contexto de la evaluación. De ahí que todas las acciones desarrolladas hayan permitido acordar las diferentes modalidades de trabajo (experimental, innovación, descriptivo y revisión) aplicables a todas las áreas de conocimiento con docencia en la titulación; el diseño de acciones formativas acordes con las necesidades detectadas en cursos anteriores; fijar criterios de evaluación homogéneos; y materiales didácticos de formación, seguimiento y evaluación. Todo el proceso evidenció una mejora de las competencias del alumnado y una eficiencia en el trabajo de dirección, tal y como se desprende de la percepción del profesorado.

En cuanto a las futuras líneas de actuación en la gestión del TFG, el equipo de trabajo del proyecto plantea como prospectiva de investigación una formación específica para el diseño de presentaciones y en estrategias de presentación oral de trabajos en un contexto interdisciplinar. Entre las conclusiones aportadas por el equipo de trabajo se consideró que la discusión en torno a la presentación y defensa puede servir para crear puentes de trabajo entre el personal docente e investigador implicado en la docencia de las titulaciones de Grado en Maestro en Educación Infantil y Grado en Maestro en Educación Primaria.

En definitiva, y a modo de resumen de todo lo tratado, se considera que los objetivos planteados inicialmente en la memoria del Proyecto de Innovación Docente se han alcanzado prácticamente en su totalidad. Además, se han abierto nuevas vías de actuación en el contexto del TFG que formarán parte de las acciones futuras llevadas a cabo por el equipo docente encargado la coordinación de la asignatura en la Facultad de Educación de Ciudad Real.

REFERENCIAS

- Alison J. Hey-Cunningham, Mary-Helen Ward & Emily J. Miller (2021). Making the most of feedback for academic writing development in postgraduate research: Pilot of a combined programme for students and supervisors, *Innovations in Education and Teaching International*, 58:2, 182-194, DOI: 10.1080/14703297.2020.1714472
- Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Cassany, D. (1996). *La cocina de la escritura*. Barcelona: Anagrama.
- Martín Sánchez, T. (2015). La escritura académica: pautas. En *XII Encuentro práctico de ELE (EPELE): Español para fines específicos*, Madrid: Instituto Cervantes.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2007). Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. *BOE* núm. 260, de 30/10/2007. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-18770>
- Moya, J., Rincón, D., Valcárcel, M., Escudero, T. y Benito, M. (2005). Formación de profesores y gestores para la armonización europea en educación superior: aportaciones de la investigación a la innovación. En *Actas del XII Congreso Nacional de Modelos de Investigación Educativa* (pp. 119-138). La Laguna: Universidad de La Laguna.
- Pinas, J., Blanchard, G. & Koole, S. (2021). An Innovative Approach on Academic writing: A FHR Case study on the Effect of Learner-Centered Writing Support for Improved Academic Writing Skills of Students in Higher Education. In T. Bastiaens (Ed.), *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning* (pp. 529-536). United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Prinz, P. & Birna A Arnbjörnsdóttir (2021). *The Art and Architecture of Academic Writing*. New York: John Benjamins.
- Universidad de Castilla-La Mancha (2018). *Normativa sobre la elaboración y defensa del Trabajo Fin de Grado de la UCLM (Acuerdo del Consejo de Gobierno de 3 de mayo de 2018)*. Recuperado de: <https://www.uclm.es/misiones/laucm/consejodedireccion/vd/normativa>
- Universidad de Castilla-La Mancha (2020). Documentos ayuda a la elaboración del TFG. Recuperado de: <https://www.uclm.es/ciudad-real/Educacion/Avisos-y-Novedades/DOCUMENTOS-AYUDA-ELABORACION-DEL-TFG>
- Universidad de Castilla-La Mancha. (2021). Universidad de Castilla-La Mancha. Área Tecnológica y Comunicaciones. Ciudad Real, España. Recuperado de: <https://www.biblioteca.uclm.es/encuentra-informacion/recursos/basesdedatos>

Identificación de competencias digitales del profesorado de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la UCLM

A. Triguero*, E. Amo, C. Córcoles, C. Díaz-García,
E. Alfaro-Cortés, F. Jareño, N. García-Rubio, Y. Ramírez

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de Albacete. UCLM

*Autor para correspondencia: Angela.Triguero@uclm.es

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo conocer cuál es el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que hace el profesorado de la Facultad y su opinión respecto al papel que éstas tienen en su desarrollo profesional como docentes e investigadores y, por ende, en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Utilizando un cuestionario específico, la respuesta anónima de más del 80% del profesorado muestra un uso importante de las herramientas TIC para buscar información, datos y contenidos útiles para la docencia e investigación, la gestión y almacenamiento de información, datos y contenidos, la comunicación en línea, las redes sociales y la gestión de la identidad digital. De este modo, la mayoría del profesorado estaría en el grupo de exploradores (explorers-A₂) e integradores (integrators-B₁) (o lo que es lo mismo nivel básico avanzado (A₂) e intermedio (B₁ y B₂), mostrando menores competencias digitales en el uso de herramientas de aprendizaje compartido o colaborativo (por ejemplo, blogs, wikis...) y la generación de contenido digital propio (A₁-newcomers). Pese a ello, se constata que el nivel de habilidades TIC por parte del profesorado de la Facultad es adecuado y bastante homogéneo y está preparado para los cambios de metodología docente que la transformación digital implica para docentes y alumnos en el ámbito de la Educación Superior.

Palabras clave: Competencias docentes, Competencia digital, Enseñanza superior, Profesorado universitario, Formación de docentes.

1. INTRODUCCIÓN

En un mundo globalizado como en el que vivimos, resulta que la innovación, la tecnología y el tratamiento de la información no estén presentes en el día a día. La necesidad de estar en constante interacción y comunicación ha hecho que las TIC ofrezcan nuevas posibilidades al ser humano y haya cambiado no sólo la manera la realidad sino también la manera de llevar a cabo las tareas cotidianas (Hernández-Ricardo & Camacho-Barrios, 2021). Las habilidades y destrezas digitales se hacen imprescindibles tanto a nivel personal como profesional, de ahí que, poco a poco, las competencias digitales se hayan tenido que integrar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de todos los niveles educativos, incluida la Universidad.

Las TIC ya se presentaban como la fuerza motriz para la reforma educativa, y como un medio para promover el conocimiento compartido en la sociedad en general (Burbules, Fan & Repp, 2020). Pero, la pandemia provocada por la Covid-19 hizo que este proceso de digitalización de la enseñanza universitaria se acelerase de manera vertiginosa a partir de marzo de 2020, debido a la necesidad de continuar con el curso académico. Probablemente, de no haber sido así, se hubiera tardado años en llegar a la situación actual. No obstante, antes de que la crisis sanitaria evidenciara la importancia de la digitalización, la Facultad ya se había planteado como prioridad analizar el nivel de competencia digital de su profesorado.

El objetivo general del presente proyecto de innovación educativa era la identificación de las competencias digitales del profesorado del Centro. El mismo tenía como principal objetivo conocer cuál era el uso que realizaba el profesorado de las TIC y su opinión respecto al papel que éstas tienen en su desarrollo profesional como docentes e investigadores. Los resultados obtenidos en el proyecto han permitido conocer mejor el perfil digital del profesorado de la Facultad, y ser conscientes del conjunto de necesidades y oportunidades de mejora en el uso de estas tecnologías.

2. OBJETIVOS

Para la delimitación del proyecto se tuvieron en cuenta dos documentos: en primer lugar, el marco de Competencias Digitales de los Educadores de la Comisión Europea (JRC, 2017a) y, en segundo lugar, el Marco Común de Competencia Digital Docente propuesto por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (INTEF, 2007).

El primer documento fue elaborado por el Joint Research Center (JRC) por encargo de la Comisión Europea y en él se identifican 22 competencias digitales, agrupadas en las seis áreas siguientes (JRC, 2017a, p. 16), a saber: el área 1 (Professional Engagement) que recoge el compromiso profesional en el uso de tecnologías digitales para la comunicación y colaboración; el área 2 (Digital Resources) referida a la necesidad de selección, creación e intercambio de recursos digitales; el área 3 (Teaching and learning) que incluye la gestión y organización del uso de las tecnologías digitales para la enseñanza y el aprendizaje; el área 4 (Assessment) con las competencias relacionadas a la utilización de tecnologías y estrategias digitales para mejorar la evaluación; el área 5 (Empowering learners) referida al uso de tecnologías digitales por parte de los estudiantes para mejorar la inclusión, personalización y participación activa de los estudiantes; y, por último, el área 6 (Facilitating Learners' Digital Competence) referida a facilitar a los estudiantes la adquisición y el desarrollo de competencias digitales de forma creativa y responsable.

En el segundo documento, se señala que los profesores universitarios deben poseer conocimientos y habilidades que ayuden a los estudiantes al desarrollo de las nuevas competencias requeridas en la sociedad actual tratando de aprovechar la potencialidad que los nuevos medios ofrecen para la colaboración profesional, la resolución de problemas y la mejora de la calidad y equidad de la educación (INTEF, 2017). Entre las mismas, son de suma importancia las que se ven potenciadas por la tecnología, especialmente aquellas relacionadas con la gestión del conocimiento, por lo que los docentes de los distintos niveles educativos, incluido el universitario, tienen que ser capaces de guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando las TIC y demostrando su nivel de competencia digital. La competencia digital es un prerrequisito para que los estudiantes de todas las edades puedan beneficiarse por completo de las nuevas posibilidades que ofrece la tecnología para un aprendizaje más eficaz, motivador e inclusivo (Comisión Europea, 2013, p. 19).

El proyecto se concretó en los siguientes objetivos específicos:

Objetivo 1: Conocer la opinión del profesorado respecto a las TIC y el uso didáctico de estas herramientas (tanto la plataforma Moodle y otras facilitadas por la UCLM como otras aplicaciones de software libre)

Objetivo 2: Evaluar las competencias digitales del profesorado (grado de conocimiento e importancia que se les da a las mismas) y la formación recibida para su adquisición y el grado de satisfacción que tienen respecto a esta última.

Objetivo 3: Elaborar una matriz DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades) respecto a las competencias digitales del profesorado teniendo en cuenta el marco de competencias digitales de los Educadores definido por la Comisión Europea, y, en especial las áreas 1, 2, 3 y 4 del marco de Competencias Digitales de los Educadores propuesto por la Comisión Europea (2017a, 2017b).

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

Con el fin de conseguir los objetivos previstos se llevaron a cabo distintas actividades. En primer lugar, se realizó una reunión con todos los miembros del proyecto para la presentación de este, coordinación y reparto de tareas y, en particular, el diseño del cuestionario y el pretest de la encuesta a implementar. Desafortunadamente, la declaración del estado de alarma en marzo de 2020 no sólo llevó a la paralización del proyecto sino también a que el cuestionario diseñado a principios de 2020 tuviese que ser actualizado puesto que la COVID-19 hizo que la adquisición de competencias digitales por parte del profesorado, no sólo el universitario, sino todos los docentes, aumentará por necesidad. Pese a ello, a principios de 2021 se lanzó una encuesta a todo el profesorado del Centro a través de la plataforma de Microsoft Forms. Dicho cuestionario recoge la opinión de 57 profesores (21 hombres y 36 mujeres), la mayoría de ellos tienen una amplia experiencia docente y pertenecen a la generación nacida entre 1965 y 1981 (generación X y millenials) y permitió recoger de forma anónima el nivel de competencias digitales del profesorado. Tras el análisis de la información recogida en el cuestionario, tuvo lugar una reunión para la presentación de los resultados obtenidos (sesión 1) y debate y discusión (sesión 2). El objetivo de dicha reunión fue la puesta en común de las evidencias obtenidas en este proyecto de innovación y que el profesorado que lo desease pudiese hacer las aportaciones que considerase oportunas respecto al uso y utilidad de las TIC, es decir, la importancia que tienen dichas competencias digitales para que el profesorado de la Facultad pueda desempeñar su labor profesional y contribuir a la mejora de la calidad de la enseñanza que imparte y el interés y motivación del alumnado. Dicha reunión grupal con los miembros del proyecto y demás profesores que asistieron de forma voluntaria se realizó vía Teams el día 4 de marzo de 2021.

Pese a los avances obtenidos en el proyecto, queda pendiente el diseño y organización de actividades formativas con el objeto de aumentar el uso y/o mejorar la adquisición de competencias digitales por parte del profesorado del Centro. Sin embargo, se entiende que se ha cumplido con los objetivos planteados en la primera fase del proyecto, puesto que, no sólo se ha conseguido conocer el nivel de competencias digitales de la plantilla sino también que el profesorado aumente su concienciación respecto a la importancia y las ventajas que el uso de las TIC puede tener en su labor docente. En una segunda fase del proyecto, el profesorado podría involucrarse en talleres/seminarios que tratasen de reforzar sus capacidades en las áreas donde se han identificado las mayores debilidades en cuanto a su nivel de competencia digital que sería el aprendizaje de uso de distintas herramientas de aprendizaje compartido o colaborativo (por ejemplo, blogs, wikis...) y el uso de herramientas TIC para generar contenido digital propio (diseño de cursos online o aprendizaje virtual, infografías, video presentaciones, sitios web,...).

4. RESULTADOS

Pese a la paralización que sufrió el proyecto tras la declaración del estado de alarma el 14 de marzo de 2020, el proyecto ha permitido obtener resultados de interés.

En primer lugar, se ha conseguido recopilar información sobre el uso didáctico de distintas herramientas digitales (tanto la plataforma Moodle como otras facilitadas o no por la UCLM), tan relevantes en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje (Jareño et al., 2020), así como saber la opinión del profesorado respecto al uso de estas en la docencia universitaria y en el desempeño profesional (objetivo 1). Al respecto, es muy elevado el uso de internet para buscar información, datos y contenidos útiles para la docencia e investigación destacando, además del conocimiento de sitios web específicos, la recomendación que hacen a los estudiantes para que busquen en buscadores, repositorios, webs especializadas, además de manifestar su habilidad de utilización de palabras clave que limiten la cantidad de resultados. De igual modo, en lo que se refiere al uso específico en la búsqueda y uso de información, las mayores habilidades por parte del profesorado del Centro son las que se refieren a la capacidad de selección de información y de evaluación de la utilidad de la información que reciben de distintas plataformas digitales; la suscripción a listas de correo de portales web que envían regularmente información y recursos de utilidad así como el mantenimiento de una actitud crítica ante la información y recursos docentes que encuentran en internet, siendo capaces de comparar, contrastar e integrar de forma regular diferentes fuentes de información disponibles por internet. Al respecto, se muestra un uso importante de las herramientas TIC por parte del profesorado de la Facultad (Figura 1). Autores como Liesa-Orús et al. (2020) destacan la importancia de las tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo de habilidades y competencias en educación superior por parte de los estudiantes.

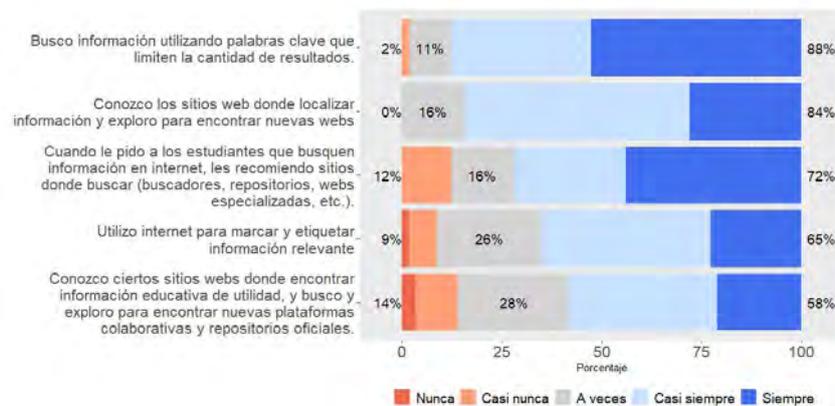


Figura 1. Uso de internet para buscar información, datos y contenidos útiles para la docencia e investigación.

En lo que respecta al uso de herramientas digitales para la gestión y almacenamiento de información, datos y contenidos, el profesorado del Centro también muestra un elevado grado de competencias, sobre todo en lo que se refiere a la utilización de sistemas de almacenamiento en la nube (OneDrive, Dropbox, iCloud, ...) (Figura 2). Al hilo de esta pregunta, se corrobora que OneDrive es la aplicación que utiliza con más frecuencia la mayoría de profesorado del Centro, seguida de Dropbox, lo cual refleja cómo se ha extendido el uso de la aplicación corporativa que la UCLM oferta para cubrir dicha necesidad. Lo mismo sucede con el uso de distintos servicios de comunicación en línea para cuestiones de trabajo (clases, tutorías,

reuniones, conferencias, etc.). Sin duda, la pandemia ha hecho que este tipo de herramientas se hayan hecho imprescindibles, y al igual que sucede con la aplicación anterior, destaca la frecuencia de uso de la herramienta Microsoft Teams (promedio de 4,6), muy por encima de Skype (aplicación utilizada con anterioridad con un promedio del 2,9). La utilización de otras aplicaciones corporativas, por ejemplo, Zoom o Cisco Webex también es un indicativo de que los profesores del Centro interactúan con otras universidades o agentes que no tienen la misma aplicación corporativa que la UCLM.

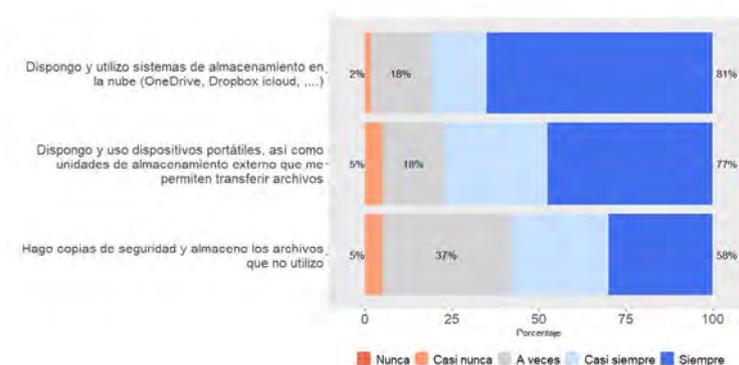


Figura 2. Uso de herramientas digitales para la gestión y almacenamiento de información, datos y contenidos.

En lo que se refiere al uso de distintas herramientas de aprendizaje compartido o colaborativo (por ejemplo, blogs, fórums, wikis...), cuya relevancia para el proceso de aprendizaje en la educación superior ha sido contrastada en la literatura (Biasutti, 2017), se detecta cierta debilidad puesto que el tipo de herramienta más utilizado para la creación de blogs es el Wordpress (promedio 1,8) seguido de Wikis (1,7) y Blogger (1,6). También se ha detectado que la herramienta TIC que el profesorado utiliza con más frecuencia en el aula para evaluar a los estudiantes o interactuar con ellos son los Cuestionarios de Moodle y, en menor medida, otras como Kahoot, Turning Point o cuestionarios diseñados en Google Forms (Figura 3).

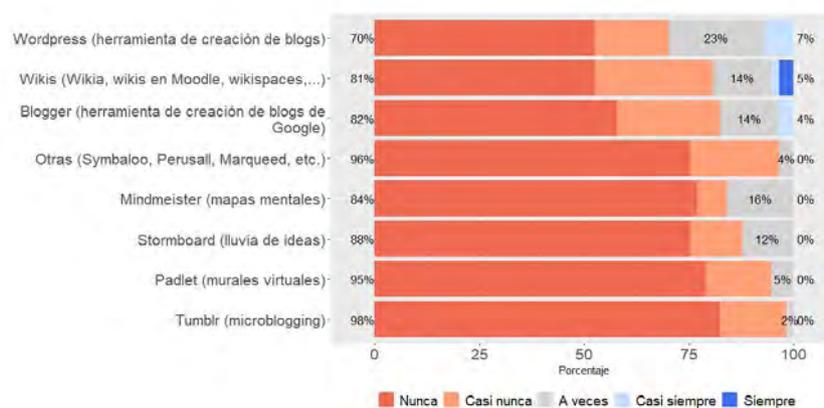


Figura 3. Uso de distintas herramientas de aprendizaje compartido o colaborativo.

No ocurre lo mismo con la frecuencia de uso de redes sociales (Moodle, Twitter, LinkedIn, ResearchGate, Google Scholar, etc.), puesto que el uso de redes sociales como Google Scholar o ResearchGate, con un claro perfil académico y diseñadas para la investigación por

parte de los profesores universitarios es muy elevado. Respecto a otras redes más pensadas para la promoción profesional y la creación de una red de contactos (LinkedIn) o el público en general (Twitter), se observa que parte del profesorado de la Facultad también las utiliza puesto que muestran promedios por encima del 2,2 (véase figura 4). Estos resultados evidencian el inusitado interés que las redes sociales despiertan en el ámbito universitario, estando en línea con diversos trabajos relacionados con este tema (Túnez y Sixto, 2012; Álvarez-Flores y Núñez-Gómez, 2013; Trujillo et al., 2015).

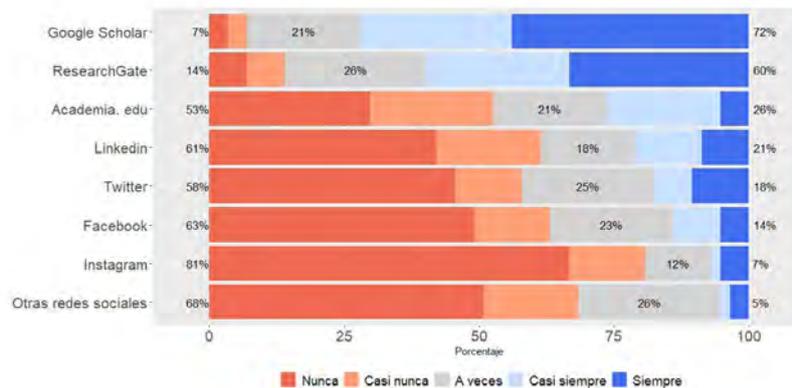


Figura 4. Uso de redes sociales.

Por otra parte, este trabajo también aborda el estudio de herramientas relacionadas con el uso de la identidad digital por parte del profesorado en la Universidad (herramientas de medición, herramientas que ayudan a tener una identidad digital única y coherente en Internet, etc.). La identidad digital es entendida como aquel proceso en el cual un actor social se reconoce a sí mismo, construyendo su identidad a través de los atributos culturales que conforman su entorno (González y Torrijos, 2014). Nuestro estudio evidencia que la recomendación por parte de la UCLM de mantener actualizado el Orcid se ha seguido por la mayoría del profesorado (promedio 4,3), siendo también bastante alto el uso de Scopus, WOS y Google Scholar (véase figura 5). Estos resultados, sin duda, indican la participación del profesorado en convocatorias competitivas de investigación y en la acreditación de su potencial investigador puesto que los índices que se obtienen en dichas plataformas se deben incluir en dichas solicitudes y ello seguramente ha incentivado a que el profesorado de la Facultad use las mismas de forma importante.

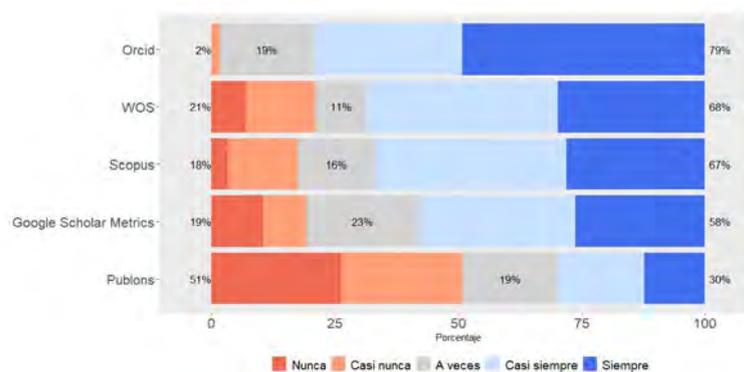


Figura 5. Uso de herramientas relacionadas con el uso de la identidad digital del profesorado en la universidad.

Por último, en cuanto al uso de herramientas TIC para generar contenido digital propio (diseño de cursos online o aprendizaje virtual, infografías, video presentaciones, sitios web, ...), hay un menor uso de aplicaciones no corporativas en línea con los resultados de Martínez-Garcés y Garcés-Fuenmayor (2020). Sin embargo, una parte importante del profesorado ha señalado su formación en herramientas para hacer cursos online, donde se incluía la aplicación corporativa Moodle. Este buen resultado puede que esté relacionado con el hecho de que en el centro existe un Máster que se imparte online, por lo que los profesores que participan en el mismo están familiarizados con este tipo de herramientas/cursos online.

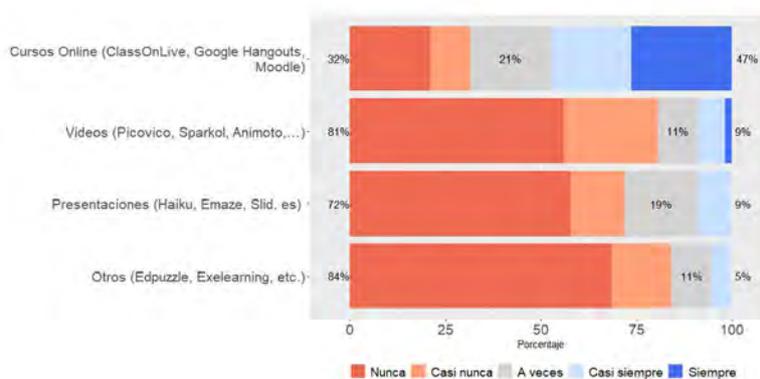


Figura 6. Uso de herramientas TIC para generar contenido digital propio.

En segundo lugar, se ha podido medir el grado de conocimiento e importancia que se le da el uso de distintas herramientas TIC, lo cual enlaza con el objetivo 2 (véanse también los resultados más detallados en el apartado siguiente). En particular, destaca el grado de conocimiento sobre las estrategias de búsqueda de internet, el grado de conocimiento sobre los criterios para evaluar críticamente el contenido de una web, el grado de conocimiento sobre las herramientas para gestionar su identidad digital; el grado de conocimiento sobre los diferentes tipos de normas y licencias que existen respecto a la publicación de contenidos en la red; el grado de conocimiento sobre la protección de dispositivos, contenidos digitales propios, datos personales e identidad digital y el grado de conocimiento sobre tareas básicas de mantenimiento del ordenador para evitar posibles problemas de funcionamiento. El menor grado de conocimiento se detecta respecto al grado de conocimiento sobre las herramientas que pueden evitar los riesgos que puede conllevar el uso de la tecnología; el grado de conocimiento sobre el impacto de las tecnologías sobre el medio ambiente y el grado de conocimiento de lenguajes específicos de programación. Sin embargo, este menor conocimiento en este tipo de competencias digitales no se detecta en el conjunto de profesorado y hay parte del profesorado que, debido a su especialización o interés personal, tiene también competencias relacionadas con dichas habilidades TIC.

Pese a haber recopilado información respecto al conocimiento de distintas herramientas digitales como sus necesidades de formación, queda pendiente la elaboración de una matriz DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades) respecto a las competencias digitales del profesorado teniendo en cuenta el marco de competencias digitales de los Educadores definido por la Comisión Europea, y, en especial las áreas 1, 2, 3 y 4 del marco de Competencias Digitales de los Educadores propuesto por la Comisión Europea (2017a, 2017b). En este sentido, se ha realizado una identificación con las competencias utilizando la propuesta del DigCompEdu (JRC, 2017b). Según la misma, y aunque está abierta a discusión, la mayoría del profesorado estaría en el grupo de exploradores (explorers-A2) e integradores (integrators-B1)

(o lo que es lo mismo nivel básico avanzado (A₂) e intermedio (B₁ y B₂) y sólo en tres tipos de competencia digital los profesores se consideran recién llegados (newcomers-A₁). Al respecto, hay que señalar que la reunión conjunta hubo reflexiones muy interesantes respecto al nivel de competencias digitales del profesorado de la Facultad y los cambios de metodología docente que dicha transformación digital implica en la Universidad. Estas junto a los resultados del proyecto han permitido elaborar la matriz DAFO que se adjunta (Tabla 1).

Tabla 1. Matriz DAFO.

Amenazas	Oportunidades
Más competidores ofrecen formación online	Cursos de formación en TIC
Estudiantes (nativos digitales) exigen cambios de metodología que incorporen las TIC y destreza en las mismas por el profesorado	Avances tecnológicos para mejorar la metodología docente, que se traducen entre otras cuestiones en la disponibilidad de aplicaciones corporativas
Debilidades	Fortalezas
Tres tipos de competencia digital en las que se consideran recién llegados (“newcomers”): <ul style="list-style-type: none"> • Uso de herramientas de aprendizaje compartido o colaborativo • Uso de herramientas digitales para generar contenido digital propio • Uso de redes sociales El proceso de conversión de una docencia presencial en aula física a una docencia presencial a distancia.	El resto: <ul style="list-style-type: none"> • Uso de internet para docencia e investigación • Uso de herramientas digitales para almacenamiento de información, datos y contenidos • Uso de herramientas para la gestión de la identidad digital

Una vez concluido el proyecto, queda pendiente diseñar y elaborar una propuesta de actividades o herramientas metodológicas encaminadas a mejorar la adquisición de competencias digitales por el profesorado del Centro, haciendo hincapié en la necesidad de reforzar la competencia digital del profesorado en el uso de herramientas de aprendizaje colaborativo y de generación de contenido digital propio, así como de redes sociales para la docencia. Ello repercutiría positivamente no sólo en las competencias del profesorado como docente sino también en la adquisición de competencias por parte del alumno, y sobre todo las que están más relacionadas con las competencias digitales del alumnado (áreas 5 y 6 del marco DigCompEdu).

5. CONCLUSIONES

En la Sociedad del Conocimiento y de la Información todos los profesionales necesitamos hacer uso de las tecnologías y realizar una formación continua para actualizar nuestras competencias. El uso de la tecnología representa una forma de innovar el proceso enseñanza-aprendizaje aportando aspectos positivos al estudiante y a su conocimiento. El profesorado debe desarrollar una serie de competencias para la docencia las cuales les permitan hacer frente a los nuevos retos educativos y sociales, destacando entre ellas la competencia digital (Esteve,

2015). Como profesores universitarios somos conscientes de que el desarrollo competencial del estudiantado se encuentra altamente definido por las acciones didácticas y metodológicas que nosotros llevemos a cabo en el aula y por nuestro papel como guías y favorecedores de procesos de autoaprendizaje en el que las competencias digitales tengan un rol importante, al reforzar su aprendizaje y empleabilidad.

A modo de conclusión, se puede afirmar que los profesores del Centro se están enfrentando de forma adecuada al reto de la adquisición de las nuevas competencias que exige el mayor uso de tecnologías digitales en la docencia universitaria. Al respecto, la adopción generalizada de aplicaciones corporativas como Microsoft Teams, Moodle, OneDrive o la actualización de perfiles en ORCID (en este último caso, siguiendo las recomendaciones de la UCLM) por los docentes se valora de forma muy positiva. Ello repercute en que el nivel de habilidades TIC por parte del profesorado del Centro sea relativamente homogéneo, lo que, sin duda, facilita el diseño de programas de formación en el futuro.

Sin embargo, el proyecto también ha reflejado la necesidad de reflexionar sobre lo que ganamos y perdemos con el uso de las TIC. En el lado positivo, la posibilidad de realización de tutorías online (a través de Microsoft Teams) ha hecho que la demanda de éstas por parte de los alumnos haya aumentado de manera considerable. Por lo tanto, se puede afirmar que las TIC han aumentado el grado de participación del estudiante y el profesorado haya dejado de lamentarse de que los alumnos no utilizan las tutorías de asignaturas. Sin embargo, la experiencia en algunas asignaturas de docencia bimodal ha permitido corroborar que los alumnos (sobre todo, los mejores) prefieren las clases presenciales a las clases online, por lo que, se puede decir que, pese al avance de las TIC, el contacto directo entre el profesor y el alumno sigue siendo fundamental. En lo que respecta al profesorado, la mayor demanda de tutorías virtuales por parte de los alumnos ha tenido como consecuencia cierta sobrecarga de trabajo para el profesorado. Esto muestra que existen más dificultades para separar el tiempo libre del trabajo cuando en la profesión se hace un uso más intenso de los recursos TIC y que cada vez este colectivo demande más su derecho a tener tiempo de desconexión digital fuera del horario laboral. Por otra parte, la pandemia sanitaria ha hecho que la adquisición de competencias digitales por el profesorado se haya producido de manera acelerada y los profesores hayan estado atentos a la necesidad de responder a dicho cambio incorporando las TIC en su docencia, pero, sin duda, dicha adaptación ha supuesto un gran esfuerzo y trabajo adicional. Pese a ello, hay un amplio consenso en cuanto que el mayor uso de dichas herramientas TIC no es algo coyuntural, sino que la utilización de estas tecnologías de la información se mantendrá y aumentará en el futuro.

Una de las conclusiones importantes del proyecto es la necesidad de reflexionar sobre que un mayor uso de TIC también implica un cambio en la metodología docente y, por lo tanto, que el profesorado debe ser consciente de ello. De igual modo, es necesario tener en cuenta las diferencias en cuanto a competencias digitales que existen entre el profesorado (inmigrantes digitales) y los alumnos (nativos digitales) a la hora de incorporar dichas TIC en la docencia.

Relacionado con el cambio de modelo de enseñanza-aprendizaje que suponen las TIC, es preciso destacar la necesidad de integrar estas TIC tanto en las clases, como en el seguimiento de la adquisición de aprendizaje de la materia o las distintas modalidades de evaluación. Las TIC deben utilizarse con objetivos específicos para que contribuyan a la formación integral del alumno. En particular, es fundamental que éstas sean utilizadas para que los alumnos aumenten su capacidad de búsqueda y análisis de información, pero también les ayuden a la toma de decisiones y a la adquisición de otras competencias específicas y transversales. Destaca también como en la era digital 4.0 estas TIC son un importante cauce de comunicación del profesorado con el alumnado y viceversa. Esto enlaza con la necesidad de formar en contenidos específicos y ser conscientes de que las TIC son sólo otra herramienta para facilitar el aprendizaje

o aumentar la motivación de los alumnos. El uso de las TIC no implica necesariamente una mayor apuesta por la docencia online, sino que dichas herramientas y las habilidades de uso de estas por el profesorado (una mayor competencia digital) puede conseguir tanto favorecer el aprendizaje del alumnado como facilitar al profesorado la realización de las distintas tareas que implica la docencia.

Sin embargo, pese a dicha visión optimista, esto no significa que no se tengan que cubrir las necesidades de formación en aquellas competencias donde los profesores no tienen aún un nivel adecuado. Además, habrá que reflexionar sobre otros temas como son los cambios en la metodología docente que supone la creciente digitalización o la necesidad de acortar las distancias que pueden existir en términos de competencia digitales entre el profesorado (la mayoría, inmigrantes digitales) y los alumnos (nativos digitales). Si consideramos las TIC, el papel docente queda transformado dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues deja de centrarse en una función principalmente de transmisión (informativa) para enfocar la dinámica relacional en otras funciones: la tutorización, la orientación, la motivación, la programación y la evaluación, que cobran nuevo protagonismo (Tejada, 2009). El docente es un profesional que forma a personas cuyos perfiles cambian por el mero hecho del cambio social, que está siendo exponencial derivado del avance de las nuevas tecnologías. “Esto obliga a estar en una constante situación de cambio, lo que servía ayer no es válido para hoy porque la tecnología, por ejemplo, encontró una nueva manera de hacer, mediante artilugios más adecuados. El formador tiene que conocer inmediatamente el artilugio, sus aplicaciones y el esquema competencial necesario para introducirlo en el esquema de aprendizaje para el trabajo. El formador no se entiende hoy fuera de una realidad contingente” (Ferrández, Tejada et al., 2000: 27).

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este capítulo desean agradecer la colaboración de todos los participantes del proyecto titulado “Identificación de competencias digitales del profesorado de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la UCLM” conseguido en la XI Convocatoria de Proyectos de Innovación y Mejora Docente 2019/2021 y al resto de profesores de la Facultad que participaron en las sesiones celebradas en torno a éste y aportaron sus opiniones e ideas. Muchas gracias.

REFERENCIAS

- Álvarez-Flores, E. P., Núñez-Gómez, P. (2013). Uso de redes sociales como elemento de interacción y construcción de contenidos en el aula: cultura participativa a través de Facebook. *Historia y Comunicación Social*, 18(1), 53-62.
- Biasutti, M. (2017). A comparative analysis of forums and wikis as tools for online collaborative learning. *Computers & Education*, 111, 158-171, <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.006>
- Burbules, N. C., Fan, G., & Repp, P. (2020). Five trends of education and technology in a sustainable future. *Geography and Sustainability*, 1(2), 93-97. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2020.05.001>
- Comisión Europea (2013). Education and Training Monitor 2013. (18/07/19) en http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/progress_en.htm
- Esteve, F. (2015). La competencia digital docente Análisis de la autopercepción y evaluación del desempeño de los estudiantes universitarios de educación por medio de un entorno 3D [Digital teaching competence: Analysis of self-perception and performance evaluation of university education students in a 3D environment] (doctoral dissertation). Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.

- Ferrández, A.; Tejada, J.; Jurado, P.; Navío, A. & Ruiz, C. –CIFO- (2000): El formador de Formación Profesional y Ocupacional. Barcelona: Octaedro.
- González, C. J. & Torrijos, P. (2014). La identidad digital en la formación inicial del profesorado de Secundaria en la Universidad de Salamanca. En González, J. M., García-Valcárcel, A., Marín, J., Sousa, J., Alves, M. F. y Gonçalves, V. (Coord.), *Aprender, colaborar e innovar, a través de las TIC: ponencias, investigaciones y experiencias educativas* (pp. 121-134). Universidad de Salamanca.
- Hernández-Ricardo, Y., & Camacho-Barrios, P. (2021). Educación y Tecnologías; Herramientas Situadas en el Contexto Social. *Revista RedCA*, 4(10), 202-210.
- INTEF (2017). Marco Común de Competencia Digital Docente – Septiembre 2017. Disponible (21/07/19) en: http://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAnde-Competencia-Digital-Docente.pdf
- Jareño, F., Álamo, R., Lagos, M.G. & Jiménez, J.J. (2020). Perception of the Acquisition of Competences for University Professors in a Context of Problem-Based Learning Methodology. *International Journal of Management in Education*, 14 (6), 628-643, DOI:10.1504/IJMIE.2020.10030772
- JRC (2017a). Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). (17/07/2019) en: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu>
- JRC (2017b). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use. (22/07/2019) en <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/digcomp-21-digital-competence-framework-citizens-eight-proficiency-levels-andexamples-use>
- Liesa-Orús, M., Latorre-Cosculluela, C., Vázquez-Toledo, S. & Sierra-Sánchez, V. (2020). The Technological Challenge Facing Higher Education Professors: Perceptions of ICT Tools for Developing 21st Century Skills. *Sustainability*, 12, 5339, doi:10.3390/su12135339
- Martínez-Garcés, J., & Garcés-Fuenmayor, J. (2020). Competencias digitales docentes y el reto de la educación virtual derivado de la covid-19. *Educación y Humanismo*, 22(39), 1-16.
- Túnez, M. & Sixto, J. (2012). Las redes sociales como entorno docente: análisis del uso de Facebook en la docencia universitaria. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 41(1), 77-92.
- Tejada, J. (2009). Competencias docentes. *Revista de curriculum y formación del profesorado Educación*, 13 (2), 1-16.
- Trujillo, J. M., Aznar, I. & Cáceres, M. P. (2015). Análisis del uso e integración de redes sociales colaborativas en comunidades de aprendizaje de la Universidad de Granada (España) y John Moores de Liverpool (Reino Unido). *Revista Complutense de Educación*, 26(2), 289-331.

Estrategias para incentivar la enseñanza-aprendizaje del medio radiofónico en los futuros comunicadores: la experiencia de El Ágora

M.J. Ufarte Ruiz*, L.M. Calvo Rubio

Dpto. de Periodismo (En constitución). Facultad de Comunicación. UCLM

*Autor para correspondencia: mariajose.ufarte@uclm.es

RESUMEN

El presente capítulo muestra el desarrollo y resultados del proyecto de innovación y mejora docente *El Ágora: una plataforma formativa para desarrollar nuevas estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los futuros comunicadores*, que se ha aplicado en la docencia de los Grados en Periodismo y en Comunicación Audiovisual de la Universidad de Castilla-La Mancha. El objetivo ha sido elaborar un programa de radio semanal de 30 minutos de duración en estrecha colaboración con la emisora pública Radio Castilla-La Mancha, de acuerdo a la concepción pedagógica del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), que establece que la enseñanza debe aspirar a implicar al alumnado para que se convierta en protagonista activo de su formación. La metodología ha requerido la coordinación entre materias, la implicación individual y grupal del alumnado en el aprendizaje y el desarrollo de competencias permanentes. Los resultados obtenidos han supuesto la consecución de los retos marcados, con una mejora significativa en las áreas de redacción, locución y producción radiofónica.

Palabras clave: innovación, mejora, docencia, periodismo, El Ágora, radio.

1. INTRODUCCIÓN

La implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) conlleva una actualización de los parámetros por los que se guiaba la práctica docente universitaria. Si bien en los últimos años se ha venido fomentando el desarrollo de experiencias innovadoras en las universidades españolas, el planteamiento de Bolonia ha supuesto el empuje definitivo para acometer una reflexión sobre el proceso de aprendizaje en los niveles educativos superiores.

Lejos de las metodologías basadas en la repetición de contenidos, los acuerdos de Bolonia defienden que el alumno aprenda creando redes de conocimiento significativo, lo que le permitirá comprender y personalizar su proceso formativo de forma que la adquisición de conceptos y el desarrollo de habilidades sean permanentes (Beltrán Llera, 2003).

Este nuevo paradigma docente ha implicado la potenciación del trabajo autónomo y del establecimiento de redes de trabajo colectivo (Bolarín, Moreno y Porto, 2013), debido a que las

metodologías docentes tradicionales no se antojan suficientes para alcanzar estos objetivos. Se hace necesario un mayor compromiso del docente y el discente, así como una renovación de la concepción y las herramientas didácticas (Díaz y Hernández, 2002).

En este contexto, surge el proyecto de innovación y mejora docente *El Ágora: una plataforma formativa para desarrollar nuevas estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los futuros comunicadores*, cuyo propósito ha sido elaborar durante dos años, desde 2019 a 2021, un programa de radio semanal de 30 minutos de duración en estrecha colaboración con la emisora pública Radio Castilla-La Mancha. En concreto, esta iniciativa está destinada al alumnado de los Grados en Periodismo y Comunicación Audiovisual de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Los proyectos de innovación y mejora docente en el área radiofónica comienzan a desarrollarse en 2004 y han ido proliferando a lo largo de los últimos años (López Ponce, 2018). Correyero, García y Robles (2014) consideran de gran importancia la divulgación de este tipo de iniciativas y experiencias, que muestra las mejoras en el aprendizaje, con resultados medibles, tras aplicar la coordinación de diferentes materias, potenciar la motivación del alumno e implementar nuevas herramientas.

En este sentido, el proyecto puesto en marcha consolida el aprendizaje con experiencias reales en programas emitidos a través de la emisora pública Radio Castilla-La Mancha. Marta y Segura (2011) creen que el hecho de conjuntar investigación y práctica es una buena fórmula para conseguir que la radio se transforme de una manera adecuada y bajo parámetros de calidad universitaria. Y este proyecto de innovación docente pretende poner su granito de arena en ese sentido.

2. OBJETIVOS

La finalidad última de la propuesta formativa es elaborar un programa de radio semanal de 30 minutos de duración en estrecha colaboración con la emisora pública Radio Castilla-La Mancha. Cada uno de los espacios radiofónicos se centra en una temática concreta y mantiene una estructura fija: un reportaje informativo, una entrevista con un personaje de especial relevancia, una tertulia con especialista o personas relacionadas con el asunto y un reportaje final centrado en el ocio o la información de servicio.

Los objetivos educativos marcados para esta experiencia han sido: 1) Ofrecer una estrategia de aprendizaje significativo y permanente que permita al estudiante interiorizar contenidos y desarrollar competencias y habilidades de forma duradera; 2) Romper la concepción de conocimientos estanco sobre las materias y fomentar la utilización de los conocimientos adquiridos, esto es, aprendizaje constructivo; 3) Fomentar el aprendizaje grupal y el individual así como la motivación e implicación del estudiante en su proceso formativo.

Se propone, por tanto, un planteamiento de las nuevas posibilidades de la docencia constructiva y del aprendizaje colaborativo e individualizado a partir de las posibilidades del medio radiofónico.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

Para alcanzar los objetivos descritos anteriormente ha sido necesario un asesoramiento docente y profesional. El diseño, producción y realización de los 60 programas radiofónicos han sido diferentes en las dos temporadas de emisión y se han concretado en las siguientes acciones.

En la primera temporada se realizaron bajo la coordinación del personal técnico y de redacción de Castilla-La Mancha Media (CMM), el alumnado y el profesorado responsable de 9 asignaturas, que fueron: Géneros de interpretación y opinión, 2º curso; Periodismo Audiovisual: Radio, 2º curso; Talleres de formatos audiovisuales, 2º curso; Periodismo Especializado, 3º curso;

Políticas de Comunicación, 3º curso; Taller de Periodismo Especializado, 4º curso; Periodismo Político, 4º curso; Periodismo Económico, 4º curso y Cultura Digital, 4º curso.

Para la segunda temporada se pusieron en marcha dos talleres permanentes de 130 horas de duración cada uno, que han podido convalidarse como prácticas curriculares o extracurriculares.

En ambas temporadas, el alumnado se ha encargado de la redacción de los diferentes géneros periodísticos que conforman cada espacio radiofónico (reportaje informativo, entrevista, mesa redonda y reportaje de ocio), así como la selección de los invitados y protagonistas, siempre bajo la supervisión de la dirección del programa y el coordinador académico, que han coordinado los contenidos y han colaborado en la búsqueda de protagonistas y corregido los textos antes de proceder a su grabación. También han decidido si la música elegida y los testimonios de los protagonistas y los invitados a las tertulias, entre otros elementos, son suficientes y relevantes. Pero siempre bajo la supervisión de los periodistas Trinidad Saiz, como directora del programa, y Luis Mauricio Calvo Rubio, como coordinador académico.

Para las grabaciones se ha contado con el apoyo del técnico de sonido de Castilla-La Mancha Media Juan Cuiña y de los recursos de la delegación de CMM en Cuenca y los de la propia Facultad de Comunicación de la Universidad de Castilla-La Mancha. En esta fase de la elaboración de los programas, los estudiantes han recibido también formación relacionada con la locución. Por su parte, los profesionales de CMM en Cuenca han sido los encargados del montaje final de los programas.

El procedimiento empleado para la evaluación de las mejoras se ha basado en tutorías en las que se ha supervisado el guion, se han hecho correcciones e indicaciones, se ha acompañado a los alumnos durante la realización del programa y, posteriormente, se ha analizado con ellos, se han resuelto dudas y se han aportado posibles soluciones a problemas que puedan haber surgido y propuestas de mejora para programas sucesivos.

4. RESULTADOS

Entre el 21 de septiembre de 2019 y el 15 de marzo de 2021, se han emitido un total de 60 programas de muy diversas temáticas: comunicación y periodismo, artes escénicas, arquitectura, alimentación, deporte, salud, turismo... Todo este trabajo ha quedado recogido en la página web de CMM y en canal de El Ágora en Ivoxx, donde algunos programas han superado las 2.000 de descargas.

Tabla 1. Listado de programas emitidos desde el 21 de septiembre de 2019 hasta el 15 de marzo de 2021

Nº. de programas	Título del programa	Fecha de emisión	Descargas en Ivoxx
Temporada 1			
1	Futuros Periodistas y estrategias	21-09-2019	62
2	La economía del Fútbol	28-09-2019	77
3	La Mancha tierra de Vino	05-10-2019	140
4	Artes Escénicas	12-10-2019	71
5	Trazabilidad	19-10-2019	114
6	Moda Sostenible	26-10-2019	126
7	Ciberseguridad	02-11-2019	129
8	Autónomos y Emprendedores	09-11-2019	85
9	Incendios	16-11-2019	65
10	Reutilización de alimentos	23-11-2019	59
11	Día Internacional de la Discapacidad	30-11-2019	85

12	Arquitectura: Arte, Ciudad, Paisaje	07-12-2019	51
13	Árbitros juez y parte	14-12-2019	54
14	La cooperación al desarrollo	21-12-2019	53
15	Especial de Navidad	28-12-2019	38
16	Reflexiones sobre el cambio climático	04-01-2020	1022
17	La obsesión por la alimentación	11-01-2020	118
18	Adicciones	18-01-2020	984
19	Periodismo de Guerra	25-01-2020	1093
20	En busca del Arte	01-02-2020	121
21	Reducción de Plásticos	08-02-2020	1314
22	Obesidad Infantil	15-02-2020	71
13	Creencias y Religión	22-02-2020	73
24	Enfermedades Raras	29-02-2020	60
25	Mujer y entorno Rural	07-03-2020	48
26	Apuestas Deportivas	14-03-2020	65
27	Cambio Climático. Desastres Naturales	09-05-2020	37
28	Aborto un enfoque Moral, Médico y Jurídico	16-05-2020	32
29	Arte Sonoro	23-05-2020	39
30	Economía y turismo tras el coronavirus	30-05-2020	50
31	El campo, un sector en crisis de rentabilidad	06-06-2020	43
32	Jóvenes, padres y redes sociales	13-06-2020	39
33	Economía de la Solidaridad	20-06-2020	2273
34	Consumo cultural en el entorno digital	27-06-2020	44
35	Turismo Enológico	04-07-2020	44
Segunda temporada			
36	El Ágora 3.0	10-09-2020	16
37	Un proyecto de innovación docente	17-09-2020	12
38	Generación Transmedia	24-09-2020	33
39	Moda y comunicación	01-10-2020	41
40	Economía Colaborativa y Cooperativismo	08-10-2020	16
41	Redes sociales y construcción de identidad	15-10-2020	66
42	Inteligencia Artificial	22-10-2020	29
43	Tecnoafectos y Cibercontrol	29-10-2020	54
44	10 años de la Facultad de Comunicación. Los retos del Periodismo	05-11-2020	57
45	Deporte en Pandemia	12-11-2020	51
46	Mujeres y cine	19-11-2020	107
47	Mundo Rural: Nueva alternativa de vida	03-12-2020	102
48	El doblaje. Nuevas alternativas para un oficio con historia	10-12-2020	52
49	Paleontología como recurso museístico y turismo	17-12-2020	24
50	Exclusión social y solidaridad en pandemia	24-12-2020	9
51	Adiós al 2020	31-12-2020	74
52	Crisis y polarización	07-01-2021	34
53	Salud Mental, la importancia de cuidarse	14-01-2021	42
54	Influencers. El nuevo concepto de éxito	21-01-2021	185

55	Luces y Sombras del deporte de élite. El ocaso	27-01-2021	52
56	Erasmus, La experiencia de estudiar y convivir en el extranjero	11-02-2021	25
57	Justicia Social	18-02-2021	51
58	Educación Especial en la nueva Ley Celáa	25-02-2021	29
59	Día de la mujer	04-03-2021	39
60	El perro, el mejor amigo del hombre	15-03-2021	41

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la plataforma Ivoox. Fecha de consulta: 15 de marzo de 2021.

No obstante, el éxito de la iniciativa y el interés despertado ha hecho que el alumnado, el profesorado y el personal de Castilla-La Mancha Media hayan trabajado en la realización y grabación de otros 20 programas, que se han emitido a lo largo de los últimos meses. Al cierre de la temporada, *El Ágora* ha puesto 80 programas en antena.

En la primera temporada del proyecto, los programas se emitieron los sábados, de 8:30 a 9:00 horas, mientras que en la segunda se han difundido los jueves, a las 20:30 horas, justo después del informativo de la tarde de la Radio de Castilla-La Mancha. Además, se han redifundido los domingos de 9:30 a 10 horas. Algunos temas tratados también han servido de fuente para noticias de los servicios informativos de la cadena pública regional.

También, y gracias al trabajo de los estudiantes de Comunicación Audiovisual, algunos contenidos se han convertido en piezas audiovisuales y se han difundido a través del canal talento la plataforma CMMplay (Véase imagen 1).

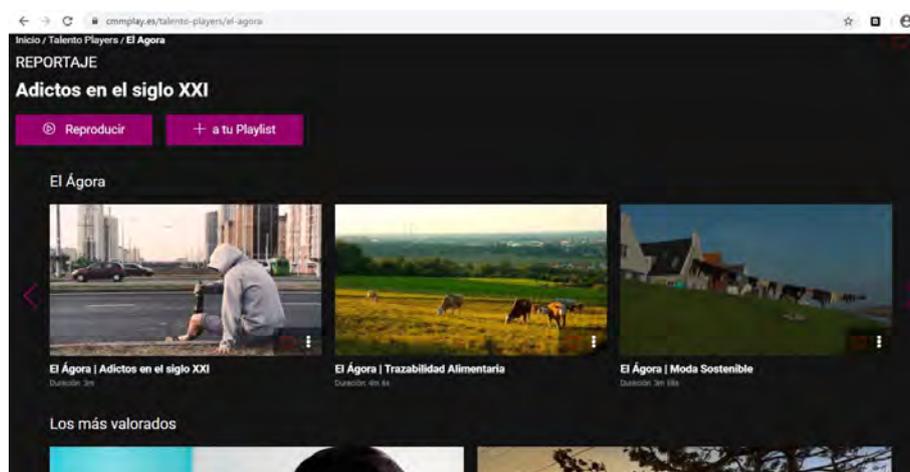


Imagen 1. Contenidos en CMM Play elaborados a partir del proyecto de innovación

De igual modo, los diferentes perfiles oficiales de la Facultad de Comunicación en Facebook (FcomUCLM), Instagram (Fcomuclm) y Twitter (@fcomUCLM), y la televisión pública han contribuido a la difusión del espacio radiofónico universitario (Véanse imágenes 2, 3 y 4).



Imagen 2. Pantallazo del perfil de Twitter donde se publicita el programa.



Imagen 3. Promoción del programa en Facebook.



Imagen 4. Promoción del programa en Twitter.

La realización de los 60 programas ha tenido, sobre todo, un uso pedagógico, debido a que los más de 150 estudiantes de 2º, 3º y 4º curso de los grados en Periodismo y Comunicación que han participado en el proyecto de innovación docente han fomentado sus habilidades comunicativas y mejoradas las capacidades periodísticas para dedicarse al mundo radiofónico.

Además de la indudable aportación del proyecto a la formación, la elaboración de los programas ha servido de canal para la transferencia de conocimientos y la visibilidad de los investigadores de la UCLM. En estos dos años han pasado por los micrófonos 57 profesores universitarios, de los que 45 pertenecen a la Universidad de Castilla-La Mancha.

Los talleres de este último año han servido también para que una treintena de estudiantes de 3º y 4º de Periodismo hayan podido realizar prácticas curriculares y extracurriculares, en un momento especialmente difícil para estas actividades formativas a consecuencia de la COVID-19.

5. CONCLUSIONES

El propósito de este capítulo ha sido mostrar cómo se logra un aprendizaje constructivo y duradero implementando un proyecto de innovación y mejora docente como es *El Ágora: una plataforma formativa para desarrollar nuevas estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los futuros comunicadores*. Se trata de una experiencia desarrollada en los Grados en Periodismo y Comunicación Audiovisual de la Universidad de Castilla-La Mancha y, por ello, sus resultados tienen un alcance destacado.

El proyecto puesto en marcha se ha convertido en un ejemplo de colaboración entre la universidad y los medios de comunicación públicos. La iniciativa ha posibilitado que más de 150 estudiantes universitarios tengan un primer contacto con el ámbito profesional. Ellos han tenido la oportunidad de trabajar junto a profesionales de los medios en un entorno parecido al que se van a encontrar en un futuro cercano. A todos los que han participado como periodistas, docentes y técnicos les queda la satisfacción de haber contribuido a su formación y de haberles visto disfrutar haciendo radio.

Los beneficios obtenidos por los alumnos ha sido un mayor conocimiento del medio radiofónico, el desarrollo de destrezas específicas y la mejora de trabajo en equipo para enfrentarse a las tareas propias de un programa de radio. En este sentido, *El Ágora* se ha convertido en una magnífica plataforma didáctica y formativa para el alumnado, ya que ha permitido poner en práctica los conocimientos que se imparten en las diferentes asignaturas, materias o módulos del grado.

En un contexto educativo como el español, donde prevalecen los métodos de enseñanza tradicionales, es difícil cambiar los hábitos adquiridos. Proyectos como éste demuestran la necesidad de flexibilizar las estructuras de la enseñanza para lograr que ésta sea más proactiva, más activa o más experimental respecto a las innovaciones y permita que profesorado y alumnado cambien sus roles.

REFERENCIAS

- Beltrán Llera, J. (2003). Estrategias de aprendizaje. En *Revista de Educación*, Universidad Complutense de Madrid, 332. 55-73.
- Bolarín Martínez, M.J.; Moreno Yús, M.A.; Porto Currás, M. (2013). Coordinación docente e interdisciplinariedad: análisis de su contribución a la adquisición de competencias docentes y discentes. En *Revista de Docencia Universitaria. REDU* 11 (2), 443-462.

- Correyero Ruiz, B.; Robles Andréu, C.; García González, I. (2014). *Propuestas metodológicas para incentivar el uso de la radio en la docencia en Comunicación: La experiencia de iradio UCAM. Historia y Comunicación Social*, 19.
- Díaz Barriga, F.; Hernández Rojas, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México, DF: McGraw-Hill.
- López Ponce, M. C. (2018). Desarrollo de destrezas para el ejercicio profesional del periodismo radiofónico a través de proyectos reales en radio UMH. *Monográfico Innovación UMH 2017*, 59.
- Marta, C.; Segura, A. (2011). La radio educativa en la era del dial infinito. En M. Gértudix (Ed.), *Actas II Congreso Internacional Sociedad Digital*, 8 341-355. Madrid.

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Píldoras de conocimiento para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos (semi) presenciales del MUII

P. Bermejo*, R. Tesoriero

Dpto. de Sistemas Informáticos. UCLM

*Autor para correspondencia: pablo.bermejo@uclm.es

RESUMEN

Este proyecto presenta el estudio y la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto en la modalidad presencial como semipresencial del Máster Universitario en Ingeniería Informática de Albacete (UCLM) a través de la aplicación del concepto de “micro-aprendizaje” implementado en la forma de píldoras de conocimiento a partir de vídeos cortos. Para cumplir con este objetivo, se estudió el concepto de *píldora de aprendizaje* y se aplicó al proceso de enseñanza tanto de alumnos presenciales como de semipresenciales. Luego, se definió una planificación para desarrollar las píldoras de conocimiento con los participantes del proyecto conforme a los criterios definidos por la UCLM. Finalmente, se evaluó el impacto y limitaciones de las píldoras en las asignaturas del máster de acuerdo con un conjunto de métricas.

Palabras clave: píldoras de conocimiento, micro-aprendizaje, máster, semi-presencial

1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto en enmarcó en la elaboración y desarrollo de prácticas docentes innovadoras a través de nuevas metodologías docentes, e implantación de recursos y materiales innovadores que permitan la mejora y la renovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En particular, el equipo se centró en el concepto de *micro-aprendizaje*, o *micro-learning* en inglés, que representa una modalidad de aprendizaje orientada a la fragmentación de contenidos didácticos para adquirir un conjunto de competencias.

El aprendizaje se genera en pequeños pasos interconectados que forman un conocimiento más amplio y profundo a largo plazo. Se caracteriza por realizarse en un tiempo corto y puede ser llevado a cabo en cualquier momento y lugar (Salinas & Marín, 2014).

El término *micro-aprendizaje* emerge del concepto de *micro-contenido*, que es toda aquella información publicada de forma abreviada que, por su limitación temporal, se restringe a un solo tema principal, al cual se accede por medio de un software y un dispositivo (Lindner, 2006).

Así, este proyecto ha pretendido introducir vídeos cortos en un formato determinado como forma de *micro-contenido* que se denomina *píldora de conocimiento* dentro del contexto

de las asignaturas del Máster Universitario en Ingeniería Informática (MUii) de la Escuela Superior de Ingeniería Informática (ESII) de Albacete, tanto para la modalidad presencial, como semipresencial.

Asimismo, dentro de los objetivos de este proyecto se incluyó la integración de las TIC y del Campus Virtual en el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de actividades presenciales, semipresenciales y on-line.

En principio se ideó que los vídeos no tuvieran una extensión máxima de aproximadamente 6 minutos, y que representaran el resumen de un tema y asignatura concretos, de manera que sirvieran al alumno de repaso de la materia, así como un resumen rápido para los alumnos semipresenciales con poco tiempo para visualizar entre las grabaciones de las clases (de 2 horas de duración).

Todos los recursos generados se dejan a disposición de los interesados en un enlace público.

2. OBJETIVOS

Para cumplir con todo lo anterior, se propusieron los siguientes objetivos:

1. Estudiar el concepto de *píldora de conocimiento* y su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje tanto en cursos presenciales, como semipresenciales.
2. Planificar y formar a los participantes del proyecto para conseguir *píldoras de conocimiento* de calidad conforme a los formatos establecidos por la UCLM.
3. Desarrollar *píldoras de conocimiento* para un conjunto de asignaturas del MUii conforme a 6 minutos de duración en un formato SCORM.
4. Evaluar el impacto del formato de las *píldoras de conocimiento* en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas del máster.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

La Tabla 1 muestra la planificación inicial de las actividades del proyecto, la asociación de éstas a cada uno de los objetivos y los ejecutores de estas. Como puede verse, aunque el proyecto tuvo una duración de un año y medio, el primer tercio del proyecto consistió en una etapa formativa para el equipo, necesaria para que las píldoras desarrolladas alcanzaran un mínimo de calidad y una orientación coherente entre todas las píldoras del equipo.

Tabla 1. Planificación inicial de actividades y objetivos asociados.

Actividad	Comienzo	Fin	Ejecutor
Objetivo 1	01/10/19	31/12/19	
1. Lista de mejores prácticas	01/01/19	31/12/19	D y SD
2. Plantilla vídeos, herramientas y materiales recomendados	01/10/19	31/12/19	D y SD
Objetivo 2	06/01/20	04/05/20	
1. Curso formativo	06/01/20	29/02/20	EQ
2. Primeras píldoras de prueba	01/03/20	04/05/20	EQ
3. Memoria seguimiento***	15/07/20	15/07/20	D y SD
Objetivo 3	05/05/20	11/01/21	
1. Cada profesor crea un video de un tema	05/05/20	05/10/20	EQ
2. Revisión en términos de SCORM***	05/05/20	05/10/20	D y SD
3. Crear videos del resto de temas	05/05/20	11/01/20	EQ

Objetivo 4	12/01/21	01/03/21	
1. Definición de métricas	12/01/21	25/01/21	D y SD
2. Comparación de métricas con líneas base	26/01/21	08/02/21	D y SD
3. Diseño de acciones correctivas	09/02/21	01/03/21	D y SD
Memoria final	15/03/21	15/03/21	D y SD

La planificación se ha ejecutado con muy pocas desviaciones, exceptuando 2 actividades marcadas con ***, que no se han desarrollado, por los motivos que se explican más adelante.

En cuanto a la ejecución de las actividades, puede observarse cuáles de ellas has sido desarrolladas por el director y subdirector del proyecto (D y SD), y en cuales ha participado el equipo completo (EQ).

A continuación, se describe el desarrollo de cada una de las actividades.

Como resultado de las actividades 1.1 y 1.2, en las que se pretendía seguir un conjunto de buenas prácticas y generar un listado de recursos para la ejecución del proyecto, se crearon 2 documentos. Mientras el primer documento define un marco de buenas prácticas que proporciona a todos los miembros del equipo del Proyecto de Innovación Docente (PID) una base común para la realización sus píldoras; el segundo documento presenta un listado de recursos online para la edición de audio y vídeo, así como repositorios de uso libre de imágenes y archivos de sonido

En cuanto al curso formativo de la actividad 2.1, en lugar de realizar un curso presencial, se decidió seguir el espíritu del proyecto y crear 2 píldoras de conocimiento explicando:

- Cómo crear un vídeo con audio sobre una presentación Power Point.
- Cómo aliviar el contenido de la presentación y hacerla más amena.

Además, se publicó una plantilla para utilizar como base de las presentaciones con dos vídeos de ejemplo conteniendo diferentes estilos de píldora. Estos vídeos se compartieron con los miembros del PID para su reproducción de manera asíncrona.

Para la realización de las primeras píldoras de prueba de la actividad 2.2, se pidió a los profesores que, siguiendo las instrucciones de los artefactos desarrollados en los objetivos anteriores, crearan sus primeras píldoras, para así ponerlas en común y discutir lecciones aprendidas.

Como puede verse en la Tabla 1, esta actividad estaba previamente planificada para los meses de 2020 en los que se decretó el primer estado de alarma de la pandemia y el confinamiento total de la población. Así, solo 3 de las 9 asignaturas desarrollaron una píldora de prueba. Éstas se compartieron con el resto de los profesores para su visionado, y se pidió que por favor intentaran realizar una píldora para su asignatura a lo largo de la planificación el Objetivo 3.

La actividad 2.3, que consistía en la realización de la memoria de seguimiento, también se vio afectada por el confinamiento ya que no se disponía de una gran cantidad de píldoras en ese momento (sólo 3 asignaturas).

La actividad 3.1 tenía por objetivo la generación de una píldora por asignatura. Como resultado se crearon 8 píldoras. Sin embargo, no todas ellas relacionadas directamente con las asignaturas porque 2 de ellas fueron creadas por el director del PID como promoción del máster entre los alumnos del grado.

En cuanto a la utilización del formato SCORM plantado en la actividad 3.2, dada la ligereza que se desea plantear en los vídeos, nos dimos cuenta de que quizás no era interesante forzar un formato solo por el hecho de querer insertar preguntas intermedias en un vídeo-píldora de 5-6 minutos; por lo tanto, nos pareció más eficiente dejar que el estudiante pueda visualizarlo de manera fluida y sin ninguna interrupción.

Como no se hacía evidente la necesidad o ventaja de la utilización del formato SCORM, y dada la situación de incertidumbre en que el trabajo diario de los miembros de este PID se había envuelto debido a la situación sanitaria, se decidió descartar esta característica por no aportar valor aparente.

La actividad 3.3, que consistía en la creación de vídeos para el resto de los temas, se ha llevado a cabo parcialmente. Si bien solo se han realizado píldoras para otros 2 temas en una de las asignaturas, cada profesor sí ha creado otro vídeo corto de presentación/resumen de su asignatura.

El objetivo del resultado de este objetivo es doble. Por un lado, que los alumnos conozcan el contenido de la asignatura como introducción a ésta. Por otro lado, estos vídeos pueden ser utilizados como material informativo para alumnos de grado interesados en cursar el máster.

A parte de los vídeos indicados en las tareas anteriores, como parte de esta tarea se desarrollaron: 2 píldoras para la asignatura Innovación y Transformación Digital (ITD), 9 vídeos resumen de las asignaturas del máster, además de otros 3 vídeos informativos relativos a la estructura y función del máster.

Las actividades relacionadas con el Objetivo 4 se detallan en las secciones 4 y 5.

4. MÉTRICAS

Antes de presentar los resultados del proyecto de innovación, se definen las siguientes métricas que fueron concebidas durante la actividad 4.1:

- NPF: Número de Profesores que han recibido o impartido formación respecto a la creación de micro vídeos docentes. El rango de valores para la métrica es de 0 a 12, siendo 6 el mínimo asumible.
- NPFV: NPF que han creado, al menos, 1 micro vídeo. El rango de valores para la métrica es de 0 a 12, siendo 6 el mínimo asumible.
- NPT: Número de Píldoras Total. El rango de valores para la métrica es de 0 a TT (total de temas), siendo 9 (un tema por asignatura) el mínimo asumible.
- DPT: Densidad de Píldoras Total se define como la relación NPT/TT . El rango de valores para la métrica es de 0 a 1, siendo 0.2 el mínimo asumible.
- DPT': Densidad de Píldoras Total se define como la relación NPT/TT , teniendo en cuenta píldoras informativas generales del máster para alumnos de grado. El rango de valores para la métrica es de 0 a 1, siendo 0.2 el mínimo asumible.
- DRVM: Densidad Media de reproducción se define como la relación $\text{Número de reproducciones del vídeo} / \text{Nro. Alumnos}$. El rango de valores para la métrica es de 0 a +inf, siendo 1 el mínimo asumible.
- TRM: Media del porcentaje del tiempo total reproducido de cada vídeo.
- VU: Valoración de la utilidad que los alumnos otorgan a la totalidad de los vídeos creados en el Máster. El rango de valores para la métrica es de 0 a 10, siendo 1 el mínimo asumible.

De estas métricas, NPF, DPT, DRVM, TRM y VU se consideran clave para valorar una ejecución satisfactoria del proyecto.

4.1. LIMITACIONES

En cuanto a las limitaciones de la evaluación del proyecto, tanto TRM como VU no han podido computarse por las siguientes razones:

- En el caso del TRM, cuando se llevó a cabo la petición del proyecto, la idea era publicar las píldoras del canal de YouTube del máster, pues ofrece información de las duraciones medias de reproducción. Sin embargo, durante el confinamiento la comunidad universitaria pasó a utilizar Teams + Stream para el alojamiento de vídeos, con lo cual se pensó que lo más recomendable sería no hacer cambiar a los alumnos de herramienta para el visionado de vídeos.
- Por otro lado, en el caso de VU, no se llevó a cabo por falta de tiempo, ya que no se han pasado encuestas a los alumnos. Solo se dispone de conversaciones informales, en las que sí han mostrado su agrado, sobre todo en el caso de las píldoras que resumen un tema concreto

5. RESULTADOS

En la Tabla 2 se muestra el resultado de la actividad 4.2 donde se comparan los resultados de la aplicación de las métricas definidas en la actividad 4.1 con las líneas base.

Tabla 2. Resultados de la aplicación de las métricas definidas en el proyecto.

Métrica	Rango	Mínimo	Obtenido
NPF	0-12	6	12
NPFV	0-12	5	9
NPT	0-TT	9	22
DPT	0-1	0,2	0,35
DPT'	0-1	0,2	0,45
DRVM	0-+inf	1	1
TRM	0-100	75	ND
VU	0-10	7	ND

Para concluir esta sección, la Tabla 3 muestra el grado de consecución de los objetivos del proyecto. Aunque tanto las métricas como los porcentajes son bastante altos, nos gustaría poder haber recogido retroalimentación en forma de estadística objetiva por parte de los alumnos. Pero, en líneas generales, estamos contentos con el resultado, y sobre todo satisfechos con la nueva cultura que se ha comenzado en el equipo de profesores del máster de realizar píldoras educativas.

Tabla 3. Grado de consecución de los objetivos planteados por el proyecto.

Objetivo	%	Comentario
1	100 %	
2	90 %	100 % sin considerar la memoria intermedia
3	100 %	Se descarta SCORM por no aportar valor
4	80 %	Algunas métricas no se han podido calcular

5.1. GUÍAS, HERRAMIENTAS Y RECURSOS PARA PROFESORES

Los siguientes recursos han sido generados para guiar a los profesores en la creación de micro-videos.

Buenas prácticas: Documento de descripción de buenas prácticas en la generación de píldoras de conocimiento para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos (semi) presenciales del máster.

Materiales y herramientas: Documento con recomendaciones respecto al acceso y uso de plantilla de vídeos, listas herramientas y materiales más recomendados para la creación de micro-vídeos

5.2. PLANTILLAS Y SUGERENCIAS PARA PROFESORES

La siguiente lista de recursos muestra un conjunto de técnicas de generación de contenido orientado a la creación de micro videos.

Plantilla de presentación de contenido: Plantilla PowerPoint estándar para la generación para la generación de contenido las asignaturas del MUii de la ESII de Albacete.

Creación de videos con locución en PowerPoint: Video de presentación donde se explica la creación de videos con locución utilizando PowerPoint.

Bocadillos a Píldoras: Video de presentación donde se explican 4 sugerencias a tener en cuenta cuando se crean píldoras de conocimiento

Ejemplos:

1. Ejemplo de video generado a partir de una presentación con locución en PowerPoint para la asignatura Gestión de Procesos y Servicios
2. Ejemplo de aplicación de las sugerencias a tener en cuenta cuando se crean píldoras de conocimiento para la asignatura Innovación y Transformación Digital

5.3. ACTIVOS EXPERIMENTALES

La siguiente lista muestra un conjunto de videos de activos experimentales algunos temas que son parte del contenido de asignaturas del MUii de la ESII de Albacete.

- Gestión de Auditoría y Seguridad
- Gestión de Procesos y Servicios
- Innovación y Transformación Digital

5.4. PÍLDORAS PARA ESTUDIANTES

Se han generado píldoras cuyo público objetivo son los estudiantes. Están divididas en 3 tipos: tema o contenido de las asignaturas, resumen de una asignatura, informativo del máster. El siguiente listado muestra cada una de las píldoras generadas.

- Tema de asignatura
 - o **Sistemas Cyber-físicos:** Sistemas continuos.
 - o **Dirección de Tecnologías de la Información:** Mapa estratégico.
 - o **Gestión de Auditoría y Seguridad:** Sistemas de gestión de Seguridad Informática
 - o **Gestión de Procesos y Servicios:** Introducción
 - o **Innovación y Transformación Digital:** Introducción, Scrum, Prácticas Tecnológicas.
 - o **Realidad Virtual y Aumentada:** Gafas de realidad virtual.
- Resumen de asignatura
 - o Dirección de Tecnologías de la Información
 - o Innovación y transformación digital
 - o Planificación y Gestión de Infraestructuras TIC
 - o Sistemas ciber-físicos

- o Desarrollo de Sistemas Inteligentes
- o Realidad Virtual y Aumentada
- o Gestión de Auditoría y Seguridad
- o Gestión de Procesos y Servicios
- Información del máster
 - o Información del MUii
 - o Promocional del MUii
 - o Visión del MUii
 - o Estructura del MUii
 - o Trabajo Fin de Máster
 - o Matriculación en MUii

A continuación se dejan a disposición de los interesados un enlace general con todos los recursos, y enlaces a carpetas concretas donde estimamos se encuentran los recursos con mayor interés:

- Todos los recursos y herramientas generados a lo largo del proyecto: <https://cutt.ly/kWcYk5w>
- Las píldoras informativas sobre las asignaturas del MUii: <https://cutt.ly/PildorasInformativas>
- Las píldoras docentes creadas para resumir temas concretos de las asignaturas del MUii: <https://cutt.ly/PildorasDocentes>

6. CONCLUSIONES

Tanto los alumnos presenciales como los semipresenciales han agradecido el poner a su disposición vídeos de corta duración que les facilitan la comprensión de los contenidos de las asignaturas.

Se ha comprobado que el enfoque aplicado cumple correctamente con el objetivo docente planificado: vídeos con poco texto y corta duración son suficientes para ayudar al alumno.

Todavía queda mucho trabajo por hacer para que más temas de las asignaturas del máster dispongan de su píldora. Todo el material creado se ha dejado a disposición de la comunidad docente que pueda estar interesada.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los siguientes profesores su participación en este proyecto: Enrique Arias Antúnez, Pedro Javier García García, Virginia Barba Sánchez, Carlos Atienza Sahuquillo, Rafael Casado González, M. Carmen Ruiz Delgado, Carmen Carrión Espinosa, Luis Orozco Barbosa, Luis de la Ossa Jiménez, José Pascual Molina Masso y José Luis Martínez Martínez.

REFERENCIAS

- Salinas, J., y Marín, V. I. (2014). Pasado, presente y futuro del microlearning co-mo estrategia para el desarrollo profesional. *Campus Virtuales*, Vol. III, num. 2, pp. 46-61. Consultado el 26 de junio de 2017.
- Lindner, Martin (2006). Use These Tools, Your Mind Will Follow. *Learning in Immersive Micromedia & Microknowledge Environments*. Research Paper for ALT-C 2006: The Next Generation. Consultado el 26 de junio de 2017.

Desarrollo de Herramientas para la Mejora del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje y de la Seguridad en Actividades Prácticas de Laboratorio

A.M. Borreguero*, J. Llanos, E. Lacasa, J.M. García,
C.M. Fernández, A. R. de la Osa, L. Sánchez-Silva,
A. de Lucas-Consuegra, M.T. García, M. Muñoz-Morales

Departamento de Ingeniería Química. UCLM. Avda. Camilo José Cela, s/n, 13071, Ciudad Real, España.

*Autora para correspondencia: Anamaria.Borreguero@uclm.es

RESUMEN

En este trabajo se han aplicado la metodología de enseñanza *Just in time* y la ludificación para la mejora de la seguridad y del aprendizaje en siete prácticas de laboratorio en distintas asignaturas del Grado en Ingeniería Química de la Universidad de Castilla-La Mancha. Para ello, se han desarrollado mediante la aplicación *Kahoot!* cuestionarios sobre las normas de seguridad y los conceptos teóricos y procedimientos de las prácticas, con una apariencia similar a la de un videojuego. Esto ha permitido motivar a los alumnos en la preparación del trabajo en el laboratorio (estudio de normas de seguridad, conceptos, procedimientos, etc.), obteniendo una alta participación y un alto porcentaje de aciertos. Además, permite que el profesor detecte los contenidos que presentan mayor dificultad para los alumnos, centrándose en la explicación de los mismos antes del inicio de la actividad práctica. Por otro lado, se han desarrollado simulaciones de las prácticas mediante el software comercial Aspen Hysys® para que el alumno pueda ir verificando la bondad de los resultados que va obteniendo en la práctica y fomentado el pensamiento crítico del alumno para detectar sus propios errores o de la instalación. Finalmente, se ha comprobado la satisfacción de ambas partes, estudiantes y profesores, a través de unas encuestas realizadas en la plataforma “Moodle” cuyos buenos resultados confirman la utilidad de estas herramientas.

Palabras clave: ludificación, *just-in-time teaching*, prácticas de laboratorio, simulación, ingeniería química

1. INTRODUCCIÓN

Las prácticas en laboratorio pretenden reforzar los conocimientos adquiridos por los alumnos en las clases magistrales, otorgando al alumno un papel principal. Por tanto, para un buen aprovechamiento de las mismas, es fundamental el conocimiento previo de la teoría correspondiente a esa parte práctica y el objetivo y procedimiento concretos que tienen que seguir en la misma. Sin embargo, se ha detectado que muchos de los alumnos estudian principalmente en las fechas próximas a los exámenes, llegando sin la preparación necesaria al día del laboratorio. Esto retrasa y ralentiza el desarrollo de la actividad y disminuye el aprovechamiento de la misma. Además, para desarrollar estas actividades de forma segura, es imprescindible que

el alumno conozca las normas de seguridad del laboratorio por lo que convendría desarrollar alguna herramienta que asegure dicho conocimiento antes de permitir al alumno realizar las actividades prácticas. Por otro lado, al ser actividades extensas, sería conveniente dotar al alumno de herramientas de control que vayan verificando la bondad de los resultados que va obteniendo, a fin de poder corregir errores conforme se va avanzando en la realización de la misma.

En los últimos años se han comenzado a aplicar nuevos métodos de enseñanza ligados a las nuevas tecnologías, con el objetivo de fomentar en los estudiantes la curiosidad y creatividad y al mismo tiempo motivarles a participar activamente en clase. Como se ha comentado, las prácticas de laboratorio requieren de un conocimiento previo mínimo de los conceptos de seguridad del laboratorio, productos químicos, instalaciones de la industria química, etc, por lo que en este caso puede resultar muy útil e innovador el uso de estos nuevos métodos de enseñanza como modelos de evaluación. Entre ellos destacan el “*flipped learning*”, la ludificación, el aprendizaje mediante casos de estudio reales o el auto-aprendizaje (Parra-González, López-Belmonte et al. 2021).

De todos ellos, la ludificación definida en 2002 por Nick Pelling como la técnica que permite recrear un ambiente similar al de los juegos en otros contextos, particularmente en el de la enseñanza, puede ser particularmente interesante ya que permite utilizar la experiencia y habilidades de los alumnos usando una interfaz electrónica en un contexto de aprendizaje. Para ello, existen actualmente, numerosas aplicaciones, como la conocida *Kahoot!*, para dispositivos Apple y Android que utilizan sistemas de puntuación, premios, retos, tablas de ganadores que fomentan el aprendizaje activo mediante la interacción de los diferentes usuarios (Barata, Gama et al. 2013, Kim, Rothrock et al. 2016, Yildirim 2017, Lima, Monteiro et al. 2019, Yildiz, TopÇU et al. 2021). En este sentido, muchos estudios han demostrado los beneficios de la ludificación en relación a una mejor comunicación y motivación de los estudiantes durante las lecciones magistrales puesto que la competición en los juegos promueven la implicación a sus usuarios y fomentan sus habilidades interpersonales (Sanchez, Langer et al. 2019). Además, estas aplicaciones son esenciales para adaptar la enseñanza presencial a las *clases online* al permitir de forma muy interactiva la adición de contenido específico por parte del docente (Martín-Sómer, Moreira et al. 2021).

La gamificación se puede acoplar con otras actividades pedagógicas como la enseñanza “*Just-In-Time*” (JiTT), desarrollado a finales de los años 90 (Novak, Gavrin et al. 1999). Este método de enseñanza promueve habilidades cognitivas y metacognitivas que pueden ser usadas para determinar la experiencia previa y/o para eliminar conceptos erróneos considerando el trabajo realizado por los estudiantes antes, durante y después de la lección magistral. Esta información permitirá a los profesores determinar cuáles son los conceptos que realmente deben ser explicados en las sesiones presenciales en el aula. De esta forma, la mayor parte del tiempo y recursos se dedicarán a resolver las dificultades reales de los estudiantes en el aprendizaje, promoviendo su trabajo autónomo y mejorando su satisfacción.

Asimismo, se sacará más provecho al trabajo en el laboratorio si es posible combinar estas nuevas técnicas de aprendizaje con la simulación de procesos; herramienta muy importante en la formación en Enseñanzas técnicas como en el Grado en *Ingeniería Química* ya que permiten predecir la evolución de las variables más importantes (temperatura, presión, composición, etc) en el diseño de una planta química mediante la utilización de un programa informático. Un software comercial de este tipo es el creado por la compañía canadiense *Hyprotech*, cuya versión inicial de Aspen HYSYS® fue desarrollada en 1996. Desde entonces se ha ido actualizando, dotándolo de mejores funcionalidades como el cálculo de modelos dinámicos, evaluaciones económicas o resistencia de materiales (Fakeeha 2003). La simulación de las prácticas del laboratorio pretende dotar al alumno de herramientas de control que vayan verificando la bondad de los resultados obtenidos, a fin de poder corregir errores y promover la “mejora continua” durante la ejecución de las actividades.

2. OBJETIVOS

Teniendo en cuenta lo comentado anteriormente en la introducción, el proyecto, cuyos resultados se presentan en este capítulo de libro, persiguió como objetivo global mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la seguridad en actividades prácticas en los laboratorios del Grado de Ingeniería Química. Para alcanzar este objetivo global se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Desarrollar una herramienta, que combine la ludificación y la JiTT, que asegure que todo alumno que esté trabajando en los laboratorios conoce y comprende las normas de seguridad de los mismos. El hecho de manejar esta herramienta en todas las asignaturas que tengan actividades formativas que impliquen trabajo en laboratorios, reforzará el conocimiento de estas normas y concienciará a los alumnos de la importancia que tiene la seguridad en los laboratorio y plantas químicas industriales. De esta forma se están trabajando competencias específicas fundamentales del Grado en Ingeniería Química y de otras titulaciones como son la E25 (manipular con seguridad y responsabilidad medioambiental los productos químicos) y la E40 (conocimiento de las normas básicas en materia de seguridad e higiene laboral, en especial todas las que sean de aplicación en la Industria y Laboratorios Químicos).
- Desarrollar herramientas, que combinen la ludificación y la JiTT, que favorezcan el estudio de la teoría correspondiente a cada actividad práctica y el conocimiento y comprensión del objetivo y procedimiento concretos a seguir en la misma. Con estas herramientas y la valoración positiva de su uso en la evaluación continuada, se ayuda al alumno a preparar las sesiones prácticas de forma autónoma y permite al profesor conocer la formación con la que el alumno llega al laboratorio; lo que mejorará, previsiblemente, el aprovechamiento de las sesiones prácticas.
- Desarrollar herramientas que permitan, por un lado, analizar y evaluar los resultados experimentales obtenidos durante la realización de la práctica y, por otro, verificar la fiabilidad de sus resultados, con el objeto de corregir posibles errores de procedimiento experimental y detectar problemas de un mal funcionamiento de la instalación. Se espera fomentar también la autonomía y el espíritu crítico del alumno. En este caso, el programa propuesto para el desarrollo de las herramientas es el simulador comercial Aspen HYSYS®. La simulación de procesos es una herramienta de vital importancia en numerosas plantas industriales y se utiliza para diseñar, modelizar, optimizar, mejorar su rendimiento, e incluso para prevenir problemas de seguridad. Además, se están trabajando las competencias específicas E20 (capacidad para el diseño, simulación y optimización de procesos y productos), E44 (capacidad de manejo de simuladores de proceso en Ingeniería Química) y E4I (capacidad de evaluar e implementar criterios de calidad en la industria química y en los laboratorios químicos) y las competencias generales G10 (capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar) al trabajar con un simulador donde la interfaz está en inglés, G17 (capacidad de razonamiento crítico y toma de decisiones), G22 (capacidad de aplicar conocimientos teóricos a la práctica).
- Conocer la opinión e implicación que tienen los alumnos y profesores respecto de esta metodología docente como vía para evaluar la mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos datos pueden ser de utilidad para las Comisión de Garantía de Calidad de los centros, que tienen entre sus objetivos el seguimiento, para su revisión y mejora, de los procedimientos de evaluación de las competencias de los títulos.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

Para la consecución de los objetivos anteriormente descritos, se han llevado a cabo las actividades que se muestran, junto con sus entregables, en las Figura 1.

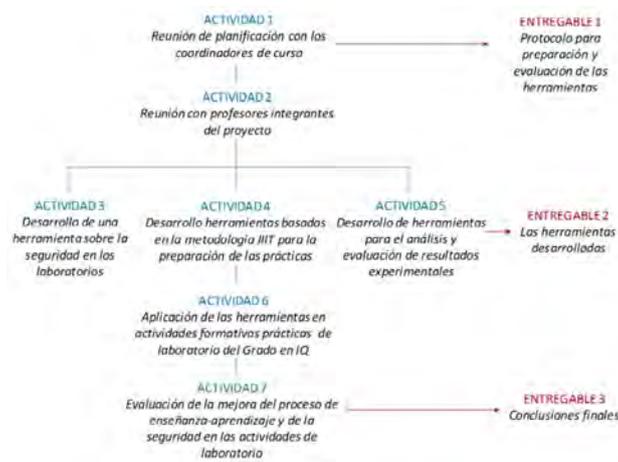


Figura 1. Esquema de las actividades propuestas y sus correspondientes entregables.

A continuación, se describen brevemente cada una de las tareas:

- Actividad 1: Reunión de planificación con los coordinadores de curso.

El primer paso para el desarrollo del proyecto consistió en definir, planificar y coordinar el desarrollo de las posibles herramientas de JiTT y de simulación en las distintas asignaturas con prácticas de laboratorio del Grado en IQ. Para ello se convocó una reunión con el coordinador del Grado y los coordinadores de cada uno de los cursos. La finalidad de esta reunión fue proponer las herramientas y protocolos para que los profesores trabajen de forma coordinada, así como las vías para evaluar la experiencia y los medios y protocolos de información a los estudiantes.

- Actividad 2: Reunión con profesores integrantes del proyecto.

Las propuestas planteadas en la Actividad 1 se comentaron con el resto de profesores integrantes del proyecto para que pudieran valorarlas y hacer los comentarios y propuestas de mejora que considerasen oportunos. Con ellos se seleccionaron las prácticas en las que se iban a realizar los cuestionarios.

Se seleccionaron las siguientes prácticas:

1. Diseño de Reactores Químicos del laboratorio Integrado de Operaciones Básicas es Ingeniería de la Reacción Química (LI-OBByRQ).
2. Resolución numérica y analógica de la ecuación de calor por conducción del LI-OBByRQ.
3. Determinación Experimental del coeficiente Global Medio de Transmisión de Calor en un Intercambiador del LI-OBByRQ.
4. Transmisión de Calor por Convección Forzada del LI-OBByRQ.
5. Reacción Química del laboratorio Integrado de Procesos y Productos (LI-PP).
6. Evaporación del LI-PP
7. Prácticas de la asignatura Diseño de Equipos e Instalaciones (DEI).

- Actividad 3: Desarrollo de una herramienta para asegurar el conocimiento de las normas de seguridad de los laboratorios.

Como primera parte de esta actividad se redactó un documento de normas de seguridad generales para los laboratorios, válido para todas las actividades de prácticas de laboratorio del Grado de Ingeniería Química. Como herramienta para evaluar el conocimiento de las normas descritas en dicho documento se desarrolló el primer *Kahoot!*. Se exigió una puntuación mínima en el mismo, para considerar que el alumno conoce y entiende las normas del laboratorio y, por tanto, puede realizar las actividades prácticas. El link y el código para acceder al cuestionario *Kahoot!*, así como instrucciones sobre cómo trabajar con dicha aplicación se pusieron a disposición de los alumnos en campus virtual una semana antes de que comenzasen las distintas las prácticas de laboratorio.

- Actividad 4: Desarrollo de herramientas basadas en la metodología JiTT para la preparación de las prácticas.

En este caso se trabajó a partir de los guiones de prácticas correspondientes a cada una de las asignaturas. El profesor de la asignatura, por medio de la plataforma *Kahoot!*, elaboró cuestionarios para evaluar el grado de comprensión de los conceptos y procedimientos necesarios para la realización de las prácticas.

Al igual que en la actividad anterior, los links y códigos para acceder a los cuestionarios y las instrucciones sobre cómo trabajar con las aplicaciones se pusieron a disposición de los alumnos en Campus Virtual una semana antes de que comenzasen las prácticas y se cerraron 24 horas antes para permitir que el profesor revisase el nivel de conocimientos de los alumnos y determinase qué partes era necesario reforzar antes de comenzar la actividad. Gran número de los profesores integrantes del proyecto habían participado en cursos de formación sobre este tipo de aplicaciones, lo que ha contribuido al éxito del proyecto.

- Actividad 5: Desarrollo de herramientas para el análisis y evaluación de los resultados experimentales.

Esta actividad se realizó fundamentalmente en el LI-OPyRQ y consistió en la simulación de dos de las prácticas mediante el programa comercial Aspen HYSYS®. Las prácticas seleccionadas fueron:

- Determinación Experimental del Coeficiente Global Medio de Transmisión de Calor en un Intercambiador
- Transmisión de Calor por Convección Forzada

La UCLM cuenta con licencia para trabajar con dicho simulador y ya se imparten clases con el mismo en varias asignaturas de 3º y 4º del Grado, por lo que el profesorado tiene buena formación en su manejo. Al igual que en las actividades 3 y 4, las herramientas se pusieron a disposición de los alumnos en campus virtual al menos una semana antes de que comenzasen las prácticas.

- Actividad 6: Aplicación de las herramientas en actividades formativas prácticas de laboratorio del Grado en IQ.

Una vez desarrolladas, las distintas herramientas fueron empleadas por alumnos y profesores para alcanzar los objetivos indicados. El alumno trabajó con los *Kahoots* sobre seguridad y sobre los guiones para preparar las actividades prácticas antes del comienzo de las mismas y los

profesores revisaron los resultados de los mismos para reprogramar el desarrollo de la actividad práctica. En el caso de las actividades de análisis y evaluación de los resultados experimentales, los alumnos emplearon las herramientas conforme fueron obteniendo los datos experimentales, a lo largo de la práctica.

- Actividad 7: Evaluación de la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje y de la seguridad en las actividades de laboratorio.

Esta actividad se dividió en dos tareas:

- a) Análisis de participación de los alumnos.

Los profesores de cada una de las prácticas recogieron los resultados de participación de los alumnos en los cuestionarios.

- b) Análisis de la opinión de los alumnos y profesores.

Se diseñaron encuestas en la plataforma *Moodle*, para la evaluación del grado de satisfacción de profesores y alumnos con el uso de las herramientas desarrolladas. De forma voluntaria, tanto alumnos como profesores rellenaron dichas encuestas.

4. RESULTADOS

A continuación, se comentan los resultados más destacados, agrupándolos en cuatro secciones principales, relacionadas con las actividades indicadas anteriormente.

4.1. DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA PARA ASEGURAR EL CONOCIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD DE LOS LABORATORIOS

En base a las instrucciones que se tenían del servicio de prevención y otros documentos de seguridad que se han utilizado normalmente en las asignaturas prácticas del Grado en Ingeniería Química, se redactó un documento de normas de seguridad generales para los laboratorios, válido para todas las actividades de prácticas de laboratorio del Grado de Ingeniería Química. Los temas descritos en dicho documento y los resultados de respuestas correctas en los cuestionarios sobre los mismos por parte de los estudiantes se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Contenidos y resultados de los cuestionarios sobre las normas de seguridad generales para los laboratorios.

Tema de las preguntas	Respuestas Correctas (%)	
	LI-OByRQ	LI-PP
Hábitos personales durante el trabajo en el laboratorio de prácticas	95	95
Hábitos de trabajo	70	68
Identificación de las sustancias	90	92
Trasvase	95	95
Productos y reacciones químicas peligrosas	80	76
Gestión de residuos	80	70
Comportamiento ante un incendio en un local en el que existan botellas de gases	77	73
Medios de protección	52	38
Manipulación del material de vidrio	90	86
Actuación en caso de accidentes	78	73

Se detectaron carencias de conocimiento sobre la manipulación de sustancias químicas (b) y, especialmente, sobre el tema de los equipos de protección (h), por lo que se explicaron ambos puntos antes de comenzar las prácticas.

4.2. DESARROLLO DE HERRAMIENTAS BASADAS EN LA METODOLOGÍA JITT PARA LA PREPARACIÓN DE LAS PRÁCTICAS

En base a la experiencia de los profesores de las prácticas y los contenidos de los guiones, se elaboraron los cuestionarios *Kahoot!* para cada de las prácticas. Los temas de las preguntas de cada uno de ellos y los resultados de respuestas correctas se muestran en la Tabla 2.

Respecto al cuestionario correspondiente a la práctica “**Diseño de Reactores Químicos**”, se desprende de los resultados recogidos en la tabla anterior que la mayoría de los alumnos responden correctamente (60-80%) a todas las preguntas relacionadas con el objetivo principal de la práctica, el tipo de cinética, las diferencias entre los reactores, la influencia del tiempo espacial o el rendimiento esperado. Esto podría explicarse considerando que previamente han cursado la asignatura Ingeniería de la Reacción Química (primer semestre del mismo curso) donde se explican todos estos conceptos. Sin embargo, los alumnos carecen de los conocimientos adecuados cuando se trata de los procedimientos de laboratorio, a excepción del calibrado de los rotámetros para regular el caudal de alimentación (93%, conocimientos adquiridos en las prácticas de la asignatura Balances de Materia y Energía de segundo curso). Por lo tanto, el profesor prestó especial atención a la explicación de cada una de las tareas de laboratorio a desarrollar, más que a los conceptos teóricos.

En el caso del cuestionario correspondiente a la práctica “**Resolución numérica y analógica de la ecuación de calor por conducción**” los alumnos resolvieron correctamente todas las preguntas con la única excepción de la pregunta c. Analizando estos resultados, se llegó a la conclusión de que los alumnos conocían los procedimientos experimentales y de cálculo que debían desarrollar en el caso concreto de la práctica de laboratorio, pero no tenían claro las razones para aplicar esta metodología de cálculo. Esto permitió a los profesores hacer hincapié en los casos particulares en los que se debía utilizar esta metodología para resolver la ecuación de conducción de calor.

Para el caso de la práctica de “**Reacción Química**”, puede observarse cierta homogeneidad en el porcentaje de respuestas correctas de los distintos apartados de la práctica, obteniéndose prácticamente en todos los casos un porcentaje superior o cercano 60 %, excepto en el caso de una pregunta sobre la constante cinética, por lo que se dedicó un poco más de tiempo a aclarar este concepto. Por el resto de teoría se pasó más rápido, ya que los porcentajes de respuestas correctas eran muy buenos. Esto puede atribuirse a que los alumnos ya han cursado y superado asignaturas teóricas como Cinética Química e Ingeniería de la Reacción Química, en las que se imparten conocimientos relacionados con la práctica. Adicionalmente, los alumnos realizan también una práctica de reactores en el LI-OBByRQ, por lo que los conocimientos de partida en esta disciplina son notables.

Los resultados obtenidos para la práctica de “**Evaporación**” muestran como los alumnos tenían un buen conocimiento del objetivo y del procedimiento a seguir en las prácticas, mientras que la mitad de ellos fallaron cuestiones sobre los conceptos teóricos. Esto le sirvió al docente para poner el énfasis en la explicación de los conceptos claves relacionados con la evaporación y la influencia de las diferentes variables sobre el punto de ebullición y el desempeño del evaporador.

Finalmente, la práctica sobre métodos de protección contra la corrosión de la asignatura de “**Diseño de equipos e instalaciones**” arrojó resultados interesantes en cuanto a las carencias detectadas en el conocimiento de los conceptos básicos a trabajar en la práctica. Fundamental-

mente, la carencia más relevante está relacionada con el concepto de ácido oxidante, que influye directamente en la intensidad del proceso corrosivo de una probeta de hierro, con sólo un 44 % de respuestas correctas. Igualmente, más del 40 % de los estudiantes desconocía la naturaleza del proceso de protección catódica como método de prevención contra la corrosión. Por tanto, se enfocaron las prácticas en reforzar los conceptos relacionados con estas cuestiones.

Tabla 2. Contenidos y resultados de los cuestionarios para la preparación de las prácticas.

Práctica	Tema de las preguntas	Respuestas Correctas (%)
Diseño de Reactores Químicos	Objetivo de la práctica (a)	80
	Cinéticas de reacción (b) y tipos de reactores (c)	b: 77, c: 60
	Tiempo de residencia (d)	70
	Procedimiento experimental y resultados (calibración rotámetros (e); cálculo del tiempo espacial (f) y conversión (g), disoluciones (h), valoración ácido-base (i) e influencia del caudal(j))	e: 93, f: 30 g: 50, h: 27 i: 43, j: 47
Resolución numérica y analógica de la ecuación de calor por conducción	Objetivo de la práctica (a)	90
	Métodos de resolución de ecuaciones (tipos (b), cuándo aplicarlos (c))	b: 77, c: 55
	Procedimiento experimental y resultados (analogía empleada (d), tipo de sistema de ecuaciones (e), instalación experimental (f), medidas (g))	d: 90, e: 81, f: 97, g:84
	Hipótesis para la resolución del sistema de ecuaciones (sistema bidimensional (h), condiciones externas (i), constancia de propiedades físicas (j))	h: 61, i: 94, j: 87
Reacción Química	Objetivo de la práctica	65
	Métodos para obtener la ecuación cinética	71
	Conceptos sobre reacción química (velocidad (c), constante cinética (d, e), conversión (f))	c: 77, d: 71, e: 42, f: 58
	Procedimiento experimental (g, h) y resultados (i, j)	g: 65, h: 58, i: 77, j: 65
Evaporación	Objetivo de la práctica	77
	Influencia de las variables estudiadas en el punto de ebullición	a: 48, b: 55
	Influencia de las variables de operación en el rendimiento del evaporador	55
	Características fundamentales del proceso de evaporación	90
	Procedimiento experimental y resultados	e:84, f: 94, g: 81, h: 84, i: 58
Diseño de equipos e instalaciones	Influencia del tipo de ácido en la corrosión de una probeta de hierro	44
	Fundamento del recubrimiento metálico para la protección contra la corrosión	67
	Fundamento de la protección catódica como medio de protección contra la corrosión	59
	Influencia del tipo de ácido en la corrosión de una probeta de acero inoxidable	70

4.3. DESARROLLO DE HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS EXPERIMENTALES

Para el análisis y evaluación de los resultados experimentales, se empleó el simulador de procesos químicos Aspen HYSYS® para generar prácticas virtuales en las que ponga las mismas condiciones que en la instalación de laboratorio y obtenga datos con los que comparar los que va obteniendo experimentalmente pudiendo corregir errores experimentales o confirmar la bondad de los resultados obtenidos.

A continuación, se describen las simulaciones realizadas para las prácticas seleccionadas:

- Herramienta de análisis de la práctica *Determinación del coeficiente global de transmisión de calor en un cambiador*.

Esta herramienta permite simular el funcionamiento un intercambiador de calor de iguales características que el que está disponible en el laboratorio. El alumno ha de abrir el archivo con la simulación de la práctica en Aspen Hysys® donde sólo ha de introducir tres de las cuatro temperaturas conocidas, la otra la calculará el programa. En la Figura 2 se muestran las corrientes que intervienen en la práctica. Hay que introducir el caudal, la temperatura y la presión de las corrientes T_1' , T_1'' y T_1''' haciendo doble click en cada una de las corrientes y en la pestaña de “worksheet/conditions” se ponen los datos. Aspen Hysys® calculará la temperatura de la corriente de salida del fluido frío, T_2'' se puede ver su valor haciendo de nuevo doble click sobre la misma.

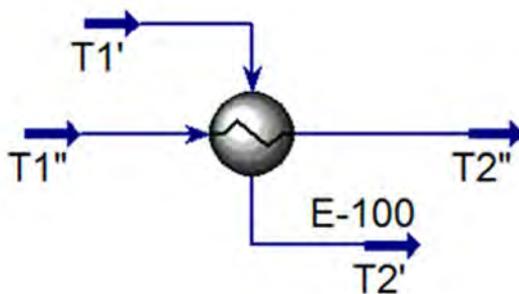


Figura 2. Esquema de la simulación para la determinación del U del intercambiador de calor.

La simulación permite estudiar como varía el coeficiente global de transmisión de calor (U), variando el caudal másico del fluido caliente m' , tanto para el funcionamiento en paralelo como en contracorriente. En el último experimento se varían ambos caudales, el del fluido caliente y el del fluido frío, para analizar el valor que se obtiene de U. El valor de U se encuentra en las características del intercambiador, en la pestaña de “Rating/Sizing”.

- Herramienta de análisis de la práctica “Transmisión de Calor por Convección Forzada”.

Esta herramienta simula el funcionamiento de un condensador de iguales características que el de la instalación del laboratorio. En la Figura 3 se muestran las corrientes que intervienen en la práctica. Hay que introducir el caudal, la temperatura y la presión de la corriente de entrada de aire, la fracción de vapor y la presión del caudal de vapor y del condensado y la presión y temperatura de la corriente de aire a la salida. Para ello se hace doble click en cada una de las corrientes y en la pestaña de “worksheet/conditions” se indican los datos. Aspen Hysys® calculará el caudal del vapor.

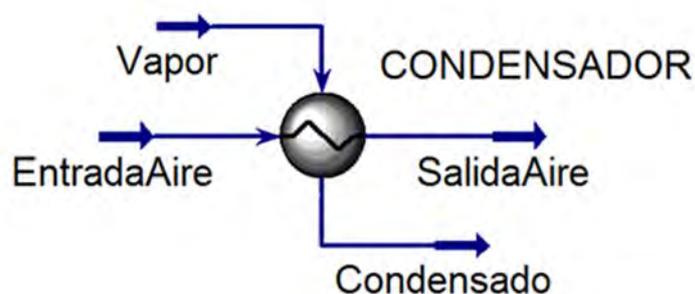


Figura 3. Esquema de la simulación para la determinación del coeficiente individual de transmisión de calor de un fluido que circula en régimen turbulento

Esta herramienta permite al alumno evaluar la influencia de la turbulencia sobre el coeficiente individual de transmisión de calor del aire (h). El valor de h se determina a partir del U que aparece en las características del intercambiador, en la pestaña de “Rating/Sizing”.

4.4. EVALUACIÓN DE LA MEJORA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y DE LA SEGURIDAD EN LAS ACTIVIDADES DE LABORATORIO

Como se ha comentado anteriormente, la eficacia de la metodología utilizada en LI-OByRQ y LI-PP se evaluó mediante dos encuestas anónimas, disponibles en la plataforma Moodle, para los alumnos y profesores implicados en estas asignaturas.

Los cinco y siete profesores involucrados en la impartición de las prácticas LI-OByRQ y LI-PP, respectivamente, respondieron a las encuestas propuestas. En la Figura 4 se muestra el resultado global de las encuestas en cuanto al grado de satisfacción tanto con respecto al uso de los equipos de protección y seguridad como con la metodología empleada.

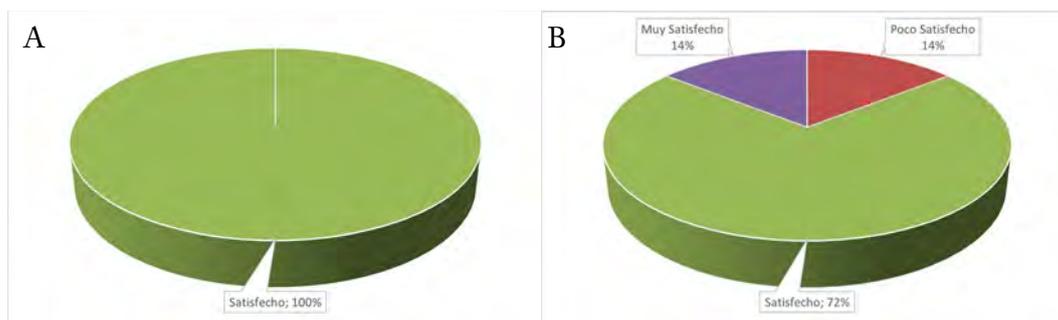


Figura 4. Grado de satisfacción de los profesores, A: (N = 5) de LI-OByRQ y B: (N = 7) de LI-PP.

Los profesores del LI-OByRQ valoraron satisfactoriamente (100%) la utilidad de esta metodología para adquirir los conocimientos relativos a cuestiones de seguridad y para preparar las prácticas de laboratorio en casa por parte de los alumnos. Por otro lado, los profesores de LI-PP estuvieron de acuerdo de forma general con todos los objetivos indicados en la encuesta, mostrando un grado de satisfacción del 86%, especialmente para que los alumnos mejorasen en el conocimiento del uso de los equipos de protección y seguridad. Sin embargo, la realización del cuestionario relativo al desarrollo de las actividades prácticas no supuso una mejora clara en el conocimiento previo de los alumnos, con respecto a cursos anteriores cuando no se había introducido esta metodología.

En las Figuras 5a y 5b se muestra el resultado global obtenido de las encuestas de satisfacción realizadas a los alumnos en LI-OByRQ e LI-PP), respectivamente.

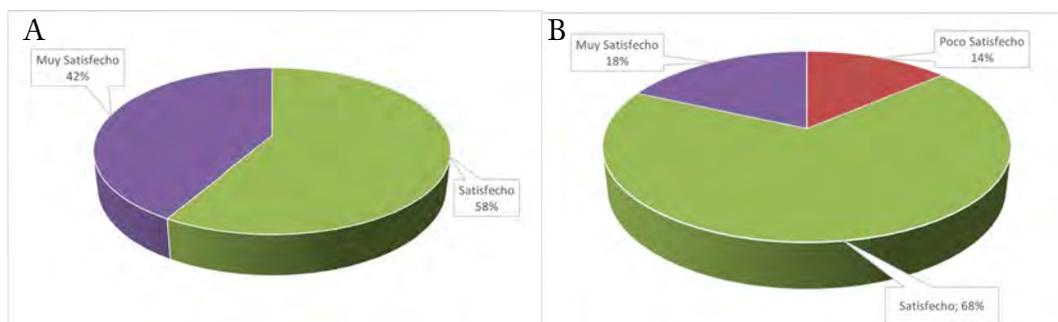


Figura 5. A: Grado de satisfacción de los alumnos, A: (N = 12) de LI-OByRQ y B: (N = 22) de LI-PP.

En general, la mayoría de los alumnos de ambos laboratorios mostraron un elevado grado de satisfacción con el uso de esta metodología salvo en el caso del LI-PP que un 14 % de los alumnos lo valoraron negativamente. Además, en LI-OByRQ, la valoración de la herramienta de simulación fue muy positiva.

5. CONCLUSIONES

La aplicación de la ludificación junto con la metodología de enseñanza “*Just-in-time*”, a través de cuestionarios en modo “retos competitivos” entre los alumnos utilizando las plataformas *Kahoot!* y Moodle, en las prácticas de laboratorio, han fomentado la preparación de las mismas por parte de los alumnos y han permitido detectar de forma sencilla las carencias de conocimiento en los estudiantes antes de comenzar las sesiones de prácticas en el laboratorio. Estos datos han ayudado al profesorado a incidir más en estos aspectos, reduciendo la duración de la explicación teórica y agilizando el desarrollo de estas actividades. Además, las encuestas realizadas indican una buena acogida de esta metodología por parte de los estudiantes que ha fomentado su interés y se ha reflejado en un mayor control de los procedimientos de seguridad. También profesores valoraron positivamente la aplicación de estas metodologías, lo que anima a continuar empleándolas en el futuro.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo de la Universidad de Castilla-La Mancha a través del proyecto de innovación docente “Desarrollo de Herramientas para la Mejora del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje y de la Seguridad en Actividades Prácticas en Laboratorios”.

REFERENCIAS

- Barata, G., S. Gama, J. Jorge and D. Goncalves (2013). Engaging Engineering Students with Gamification. 2013 5th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES). 11-13 Sept. 2013. Poole, UK.
- Fakeeha, A. H. (2003). “Simulation of Distillation of a Large Relative Volatility Mixture.” Journal of King Saud University - Engineering Sciences 15(1): 13-26. [https://doi.org/10.1016/S1018-3639\(18\)30759-1](https://doi.org/10.1016/S1018-3639(18)30759-1)
- Kim, E., L. Rothrock and A. Freivalds (2016). The effects of Gamification on engineering lab activities. Conference: 2016 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). DOI: 10.1109/FIE.2016.7757442.

- Lima, M., Á. Monteiro, A. J. Leite Junior, I. Matos, F. Alexandre, D. Nobre, A. Monteiro and J. N. D. Junior (2019). "Game-Based Application for Helping Students Review Chemical Nomenclature in a Fun Way." *Journal of Chemical Education* 96. [10.1021/acs.jchemed.8b00540](https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00540)
- Martín-Sómer, M., J. Moreira and C. Casado (2021). "Use of Kahoot! to keep students' motivation during online classes in the lockdown period caused by Covid 19." *Education for Chemical Engineers* 36: 154-159. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2021.05.005>
- Novak, G., A. Gavrin and C. Wolfgang (1999). *Just-In-Time Teaching: Blending Active Learning with Web Technology*. Editions: Prentice Hall, 1999.
- Parra-González, M. E., J. López-Belmonte, A. Segura-Robles and A.-J. Moreno-Guerrero (2021). "Gamification and flipped learning and their influence on aspects related to the teaching-learning process." *Heliyon* 7(2): e06254. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06254>
- Sanchez, D., M. Langer and R. Kaur (2019). "Gamification in the classroom: Examining the impact of gamified quizzes on student learning." *Computers & Education* 144. [10.1016/j.compedu.2019.103666](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103666)
- Yildirim, I. (2017). "The effects of gamification-based teaching practices on student achievement and students' attitudes toward lessons." *The Internet and Higher Education* 33: 86-92. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2017.02.002>
- Yildiz, D. İ., D. E. TopÇU and D. S. Kaymakci (2021). "THE EFFECT OF GAMIFICATION ON MOTIVATION IN THE EDUCATION OF PRE-SERVICE SOCIAL STUDIES TEACHERS." *Thinking Skills and Creativity*: 100907. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100907>

MOOC: Curso cero de matemáticas y física para estudiantes de nuevo ingreso en Grados de Ingeniería y afines

A. Galán^{1*}; G.F. Calvo²

¹Dpto. de Ingeniería Civil y de la Edificación. ETSI Caminos. UCLM

²Dpto. de Matemáticas. ETSI Caminos. UCLM

*Autor para correspondencia: Alvaro.Galan@uclm.es

RESUMEN

Desde sus inicios la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Castilla-La Mancha (Ciudad Real) ha ofertado un curso cero de matemáticas y física a sus estudiantes de nuevo ingreso con el fin de facilitar el seguimiento de las asignaturas de primer curso. En este trabajo se presentan las actividades realizadas para la adaptación de dicho curso cero a los nuevos tiempos en cuanto a metodologías y contenidos se refiere. El renovado curso cero se ha implementado en forma de MOOC con contenidos audiovisuales de corta duración y en los que se desarrollan contenidos muy específicos. En total se han generado 116 vídeos, 4 PDFs de apoyo y 16 cuestionarios de autoevaluación repartidos en 3 módulos: matemáticas, física y expresión gráfica. De cara a dar visibilidad los estudios de Ingeniería Civil y Territorial entre la población juvenil, el material generado está abierto a cualquier usuario y disponible en la página web de la Escuela de Caminos, posibilitando su consulta a alumnos de instituto que quieran profundizar en ciertos conceptos desarrollados durante el bachillerato y sirviendo de apoyo para la realización de las pruebas de acceso a la Universidad.

Palabras clave: MOOC, curso cero, matemáticas, física, ingeniería.

1. INTRODUCCIÓN

Desde el nacimiento, en el año 1998, de la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Castilla-La Mancha se puso a disposición de los estudiantes de nuevo ingreso la realización presencial de un curso cero de matemáticas y física, cuyo objetivo era facilitar la incorporación de dichos estudiantes a la Universidad y mejorar los resultados académicos de estos (Ureña, 1998). Durante sus primeros años de andadura, la demanda de la titulación era muy alta y, además, el número máximo de estudiantes de nuevo ingreso estaba limitado a 50, por lo que las notas de corte eran muy elevadas. El curso original se realizaba durante el mes de julio y contaba con la participación, aun no siendo ésta obligatoria, de la mayoría de los estudiantes de nuevo ingreso (Fernández Calvo, 2012).

Con la adecuación de los estudios al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) se produjo, a nivel Nacional, un aumento del número de Escuelas que ofertaban los estudios de

Grado en Ingeniería Civil, pasando de 12 Escuelas en las que se podían cursar los estudios de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (titulación extinta desde 2016 en la UCLM) en todo el territorio Nacional a 25 Escuelas con la titulación de Grado en Ingeniería Civil. Este aumento de la oferta, junto con la grave crisis económica que redujo el número de ofertas laborales en Obra Pública, condujo a un drástico descenso en el número de estudiantes matriculados y de las notas de acceso de los mismos. A modo de ejemplo, se pasó de 50 alumnos con nota de ingreso mínima de 7.18/10 en el curso 2008-09 a 35 alumnos con nota mínima de ingreso de 6.46/14 en el curso 2010-2011. Esta tendencia regresiva en el número de alumnos de nuevo ingreso y, sobre todo, en su calificación, ha continuado e incluso se ha venido agravando hasta la actualidad.

El curso cero, aun siendo más recomendable su realización por la bajada de las calificaciones de ingreso, fue uno de los primeros elementos afectados y el número de alumnos participantes en el mismo, así como los números de matrícula, disminuyeron significativamente. De cara a revertir el escaso seguimiento del curso cero se tomaron varias medidas:

- i) Por un lado, se modificó la metodología docente empleada. Con el objetivo de facilitar el seguimiento masivo por parte de los estudiantes sin necesidad de tener que desplazarse hasta la Escuela de Caminos de Ciudad Real, el curso originario presencial se transformó a un espacio alojado en Campus Virtual (moodle). Para ello, se creó material docente original organizado por temas y en los que, de una manera sencilla, se presentaban aquellos conceptos de matemáticas y física que se entendían como prioritarios, además de múltiples cuestionarios de autoevaluación de cada una de las secciones. De esta forma se pretendía que los estudiantes accedieran cómodamente desde casa y pudieran avanzar en los contenidos a un ritmo individualizado, pudiendo comprobar su progreso mediante las pruebas de evaluación.
- ii) Por otro lado, se modificó la fecha de realización del curso, trasladándolo de los meses de verano (se empleaba todo el mes de julio) al inicio de curso, dando acceso a los alumnos al curso virtual los primeros días de septiembre. De esta forma, los estudiantes tenían acceso a los contenidos del curso únicamente una vez que llegaban a la Escuela y se mantendrían a su disposición durante todo el curso académico.

Las medidas tomadas, lejos de mejorar la situación, la agravaron aún más si cabe. Tras un análisis de la situación se llegó a la conclusión de que, al cambiar las fechas y coincidir en el tiempo curso cero y el resto de asignaturas, la carga de trabajo del alumno se incrementaba considerablemente. De forma adicional, la no existencia de la figura del profesor que imparte las clases y hace un seguimiento de la evolución, si bien deja libertad al estudiante para flexibilizar su aprendizaje, hace que se haga más patente la no obligatoriedad de la actividad y, en caso de no poder seguir alguna actividad, el curso cero pasaba a un segundo plano. Por último, el formato empleado, donde los conceptos se presentan en forma de texto dentro de un espacio web (ver Figura 1) resultaron ser poco atractivos para fomentar su seguimiento.

En los últimos cursos académicos se ha venido detectando un deficiente o nulo seguimiento del curso cero, aun cuando el perfil de ingreso de los estudiantes, con notas de ingreso muy por debajo de las de hace años, hace altamente aconsejable realizarlo. Esto, junto con la creciente "*habilidad digital*" de las nuevas generaciones, hizo necesario adaptar los contenidos y metodologías del curso cero a las nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje de forma que haga más atractivo dicho curso.

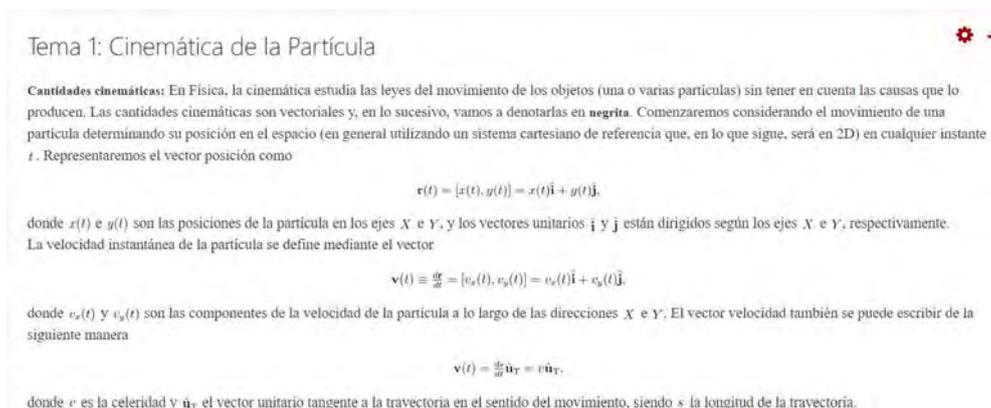


Figura 1. Aspecto del inicio del Tema 1 del módulo de física del curso cero alojado en Campus Virtual. Antiguo curso cero.

Otra carencia detectada por el profesorado de primer curso es la escasa o nula formación de los nuevos estudiantes en dibujo técnico (expresión gráfica), ya que el perfil de ingreso de los estudiantes desde bachillerato ya no exige la realización de asignaturas afines a esta rama.

2. OBJETIVOS

El principal objetivo del presente proyecto es generar un Curso cero de matemáticas, física y expresión gráfica para estudiantes de nuevo ingreso en Ingenierías en forma de MOOC que sirva para aumentar la tasa de éxito en las asignaturas de primer curso del Grado en Ingeniería Civil y Territorial y que resulte atractivo para los estudiantes. Para ello se pretenden alcanzar los siguientes objetivos parciales:

1. Involucrar al profesorado responsable de las asignaturas de primer curso de Grado en Ingeniería Civil y Territorial del área de matemáticas, física y expresión gráfica en la elaboración del material indispensable para el seguimiento de las asignaturas de primeros cursos.
2. Actualizar los recursos electrónicos generados hace años en la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos para el curso cero que se ofertaba como preparación para el acceso a los estudios de Ingeniería (Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y Grado en Ingeniería Civil y Territorial).
3. Generar nuevo material docente, complementario al ya existente, como apoyo al área de expresión gráfica y elaboración de documentación de apoyo en formato PDF (apuntes, ejercicios resueltos, etc.) y pruebas de evaluación.
4. Grabar vídeos de corta duración (máximo 10 minutos) con explicaciones de los conceptos teórico-prácticos, resolución de ejercicios y cuestiones de interés para cada una de las ramas consideradas: física, mecánica, fluidos y matemáticas.
5. Generar un MOOC fácilmente accesible y a disposición de los estudiantes de instituto para posibilitar su consulta de cara a la preparación de las pruebas de acceso a la Universidad.
6. Difundir el MOOC entre estudiantes de bachillerato mediante redes sociales para hacer el Grado de Ingeniería Civil y Territorial de la Universidad de Castilla-La Mancha más atractivo y conocido entre el público juvenil.
7. Difundir el MOOC entre estudiantes de nuevo ingreso al Grado de Ingeniería Civil y Territorial de la Universidad de Castilla-La Mancha.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

El proyecto se planteó como un proyecto de Escuela y contó, desde su inicio, con el apoyo de varios profesores de primer curso encargados de la elaboración del material audiovisual. En una primera fase se llevó a cabo la recopilación del material existente y su posterior análisis para detectar deficiencias en los contenidos, posibilidades de mejora y seleccionar aquel material de utilidad para la generación de los nuevos recursos. Además, dado que se incorporaba un nuevo módulo (expresión gráfica), se centró la atención en detectar las carencias de los alumnos de nuevo ingreso de acuerdo a evidencias de cursos anteriores. Así, los contenidos a desarrollar fueron los siguientes:

1. Módulo de matemáticas
 - 1.1. Expresiones y ecuaciones algebraicas.
 - 1.2. Desigualdades, inecuaciones y valor absoluto.
 - 1.3. Función exponencial y logaritmo.
 - 1.4. Funciones trigonométricas.
 - 1.5. Funciones reales de una variable real.
 - 1.6. Derivada y aplicaciones.
 - 1.7. Representación de funciones reales.
 - 1.8. Cálculo de primitivas e integrales definidas.
2. Módulo de física
 - 2.1. Oscilaciones y ondas.
 - 2.2. Termodinámica.
 - 2.3. Electrostática.
 - 2.4. Magnetismo e inducción.
3. Módulo de expresión gráfica
 - 3.1. Introducción al dibujo técnico. Manejo de herramientas.
 - 3.2. Dibujo a escala.
 - 3.3. Resolución gráfica de lugares geométricos.
 - 3.4. Las proyecciones. Elementos y tipos de proyección.

Puede observarse claramente que los contenidos propuestos se ajustan al temario desarrollado en asignaturas típicas de bachillerato, por lo que el curso cero en ningún caso supone introducir a los estudiantes nuevos contenidos, sino que se trata de un repaso y profundización en contenidos que, a priori, deberían conocer al acceder a una titulación de Ingeniería y garanticen el completo seguimiento de las asignaturas impartidas en los primeros cursos.

4. RESULTADOS

En esta sección se muestran los aspectos más relevantes del curso cero generado.

4.1. FORMATO DEL MOOC

El curso cero se ha estructurado en 3 módulos independientes que pueden realizarse de forma simultánea. Los contenidos de cada módulo, organizados por temas de acuerdo al índice presentado en el apartado 3, están a disposición del estudiante de forma secuencial, es decir, un contenido no podrá ser visualizado hasta que los anteriores hayan sido reproducidos, al

menos, una vez. Al finalizar cada tema existe una prueba de autoevaluación que el estudiante debe superar con una calificación de al menos 60% para poder continuar con el siguiente tema del módulo. La Figura 2 muestra el aspecto actual del curso cero alojado en el campus virtual de la UCLM.



Figura 2. Aspecto del curso cero renovado alojado en Campus Virtual.

4.2. FORMATO DEL MATERIAL AUDIOVISUAL

Es importante mantener la atención del estudiante, así como no desmotivar a los alumnos entusiastas. La neurociencia ha demostrado que hablar de un tema por más de 15 minutos produce una pérdida del foco de atención, ya que la memoria a corto plazo puede llegar a sufrir saturación (Poh et al., 2010). Así, la principal premisa de partida era que la duración de los vídeos no superara los 10 minutos, intentando, en la medida de lo posible, acercar la duración a los 5 minutos.

Respecto a los medios materiales para la generación del material, aunque en un principio se contaba con la participación del Centro de Tecnologías y Contenidos Digitales (C:TED) de la Universidad de Castilla-La Mancha, y debido a que la generación de dicho material coincidió en el tiempo con el confinamiento masivo de la población en todo el territorio nacional causado por la COVID-19, se emplearon diversas técnicas de fácil manejo y accesibles a cualquier persona en su domicilio. Destacaremos aquí 4 de las técnicas empleadas:

1. Empleo de transparencias generadas con keynote con grabación de voz en off del profesor, donde los contenidos se van explicando en sintonía con el desarrollo de las diapositivas.

Problema 1

Sean los polinomios:

$$P(x) = x^2 + ax + b \quad Q(x) = x^2 + cx + d$$

Encuentra la condición que deben satisfacer ambos polinomios para que tengan una raíz común.

Pausa el vídeo y piensa ?



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos
Universidad de Castilla-La Mancha. Campus de Ciudad Real

Curso Cero-Matemáticas
1. Expresiones y Ecuaciones Algebraicas

Figura 3. Uso de powerpoint o similar para generación de material.

- Grabación de la plataforma Microsoft Teams junto con pizarra virtual compartida y pantalla táctil con uso de lápiz capacitivo.

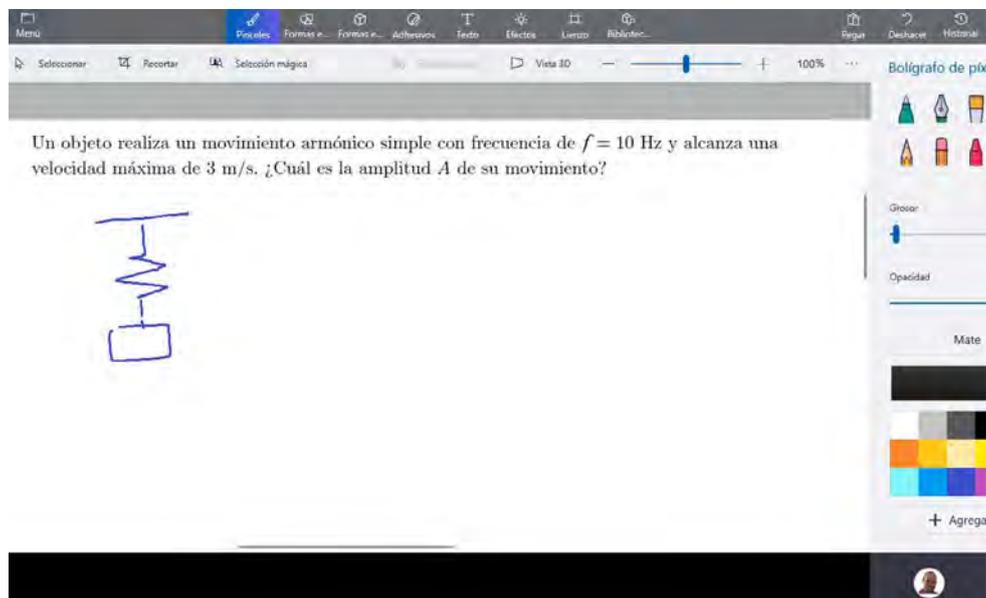


Figura 4. Uso de Teams con pizarra virtual para generación de material

- Uso de cámara horizontal para grabación de la escritura en hoja de papel y explicación por voz del profesor.

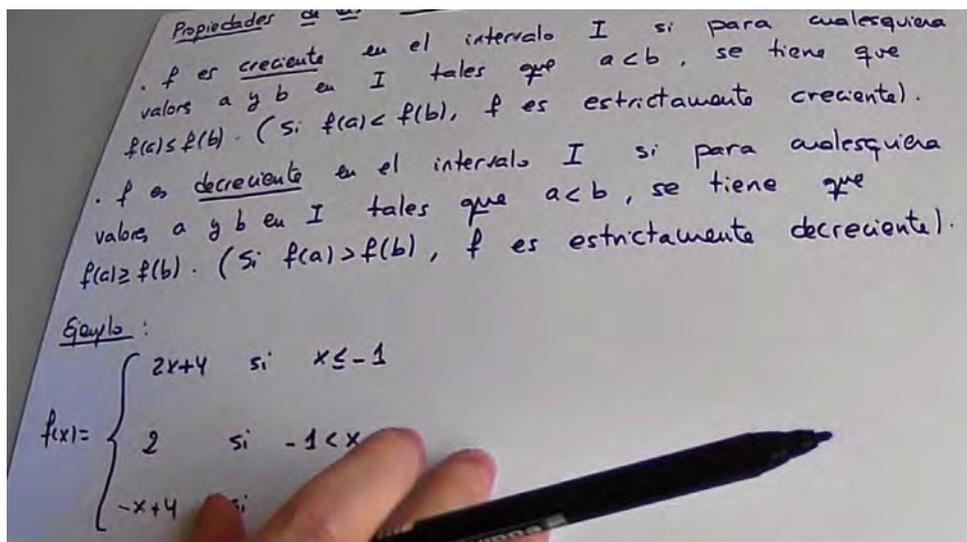
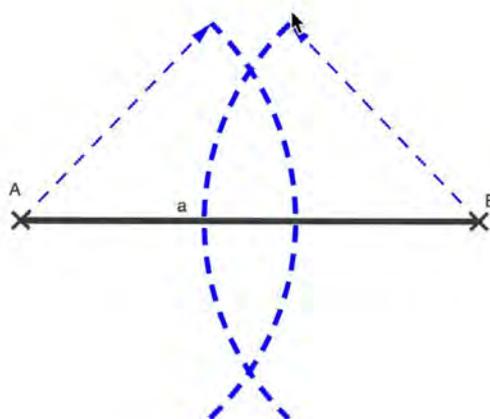


Figura 5. Uso de papel y cámara horizontal para generación de material.

4. Uso de herramientas de dibujo como Autocad o Geogebra con grabación de la pantalla.



Dos arcos con el mismo radio y que se cortan.

Figura 6. Uso de software de dibujo (Geogebra) para generación de material.

4.3. FORMATO DE LAS PRUEBAS DE EVALUACIÓN Y TUTORÍAS

Las pruebas de evaluación existentes al final de cada tema han sido realizadas mediante cuestionarios moodle. Estos cuestionarios permiten crear una gran variedad de preguntas para obtener retroalimentación de los estudiantes. Así, se han generado cuestionarios tipo test multiopción con entre 5 y 10 preguntas. No obstante, se han empleado los conocimientos adquiridos durante la realización del proyecto docente “Generación automática de cuestionarios de evaluación con Moodle para Ingenierías y Ciencias” en el que participaron la mayoría de profesores implicados para la generación automática de valores numéricos, de forma que no se repitiesen preguntas al realizar múltiples intentos. Tras cada intento el alumno recibe retroalimentación de aquellas preguntas no contestadas o contestadas erróneamente, no existiendo limitaciones en cuanto al número de intentos disponibles para superar la evaluación. Se considera que el alumno ha alcanzado los conocimientos necesarios para avanzar al

siguiente tema si la puntuación es igual o superior al 60%, momento en el cual se habilitan los contenidos correspondientes al tema siguiente.

Respecto a las tutorías, se han generado foros de debate (uno por módulo) para que los estudiantes puedan incluir sus dudas y que estén visibles para el resto de compañeros. Existe un compromiso por parte de los profesores responsables de contestar las dudas en un plazo de 24-48 horas.

4.4. CAMPAÑAS DE DIFUSIÓN REALIZADAS

Para cumplir con uno de los objetivos secundarios del proyecto, el de dar mayor visibilidad a los estudios de Ingeniería Civil, se han lanzado varias campañas de difusión a través de las redes sociales de la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos. Dadas las características del público objetivo, las redes sociales elegidas para la difusión han sido Twitter, Instagram y Facebook, ya sea mediante publicaciones o mediante mensajes directos a institutos, profesores de secundaria u orientadores.

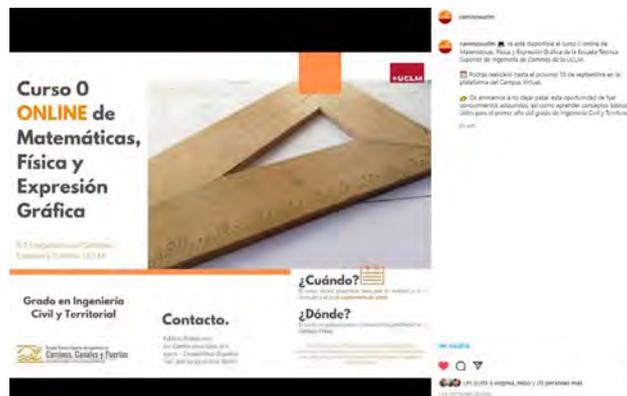


Figura 7. Ejemplo de campaña de difusión en Instagram.

Dado que aquellas personas que no cuenten con usuario UCLM no pueden acceder al Campus Virtual, los vídeos también han sido alojados en la página web de la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos, junto con contenidos visuales atractivos sobre la profesión. Los contenidos desarrollados y los vídeos pueden consultarse en la siguiente dirección: <http://www.caminosciudadreal.uclm.es/>. Este método, si bien pone a disposición del público en general los contenidos, no permite su secuenciación ni la retroalimentación por parte de profesores y cuestionarios de evaluación, restando potencial al MOOC.

4.5. MATERIAL GENERADO Y SEGUIMIENTO

La Tabla 1 recoge la cantidad total de material generado para el curso cero.

Tabla 1. Material audiovisual generado

Módulo	Número de vídeos	Duración total (horas)	Número de cuestionarios
Matemáticas	32	6.0	8
Física	55	6.0	4
Expresión gráfica	29	4.5	5

El curso cero lleva activo dos cursos académicos consecutivos. Durante el primer curso un 50% accedió y visualizó algún contenido disponible en moodle, el 35% superó con éxito alguna de las pruebas de evaluación y un 20% superó con éxito la totalidad del curso moodle (los 3 módulos). Este segundo curso, donde la matrícula en primer curso ha aumentado un 250%, y con 3 semanas de acceso al curso, el 70% ha accedido y visualizado algún contenido disponible el moodle, el 50% ha superado con éxito alguna de las pruebas de evaluación y aún ningún estudiante ha superado con éxito la totalidad del curso moodle (el estudiante más avanzado en el curso o ha completado 9 de los 17 cuestionarios de autoevaluación). Respecto al número de visualizaciones de los vídeos en *youtube*, indicador del número de accesos desde el exterior de campus virtual, la media de todos los vídeos está en 10 visualizaciones, contando el vídeo más visto con 50 visualizaciones.

5. CONCLUSIONES

Con el proyecto se han alcanzado los objetivos inicialmente marcados: por un lado, se ha logrado actualizar el curso cero existente, adoptando una metodología más dinámica y atractiva a la nueva generación de estudiantes. Por otro, se ha dado visibilidad a los estudios de Grado en Ingeniería Civil y Territorial entre el alumnado de instituto. No obstante, aún es pronto para extraer conclusiones sólidas desde el punto de vista estadístico sobre el efecto a más largo plazo de las acciones llevadas a cabo en los resultados de los estudiantes de nuevo ingreso y en la captación de nuevos estudiantes.

AGRADECIMIENTOS

Un especial agradecimiento para todos aquellos profesores que han participado activamente en la elaboración del material audiovisual, Cristina Solares y Gabriel Fernández (Matemáticas), Victoriano Fernández y Santiago Expósito (Física) y Rocío Porras (Expresión gráfica). A los profesores que se han sumado a la iniciativa y han planteado la ampliación de los contenidos: Carmen Castillo y Sarai Díaz (Mecánica de fluidos) y Elisa Poveda y Gonzalo Ruíz (Mecánica).

REFERENCIAS

- Poh, M.Z., N.C. Swenson, y R.W. Picard (2010). A Wearable Sensor for Unobtrusive, Long-term Assessment of Electrodermal Activity. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 2010: 1243-1252.
- Ureña, J. M. (1998). Proyecto de nueva Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en Ciudad Real. *Revista de Obras Públicas*, 1998: 11-20.
- Fernández Calvo, G., Belmonte Beitia J., Serrano, H. *Curso Cero de Matemáticas y Física*. Editorial Lulú (ISBN:9781291196078), 2012.

Influencia en el proceso enseñanza- aprendizaje de un nuevo sistema de respuesta aumentada (A-SRA) como medio de motivación y participación

T. Mondéjar^{2*}, R. Hervás¹, I. González¹, M.A. Serrano¹, C.C. Dobrescu¹

¹Dpto. de Tecnologías y Sistemas de Información. Escuela Superior de Informática. UCLM

²Dpto. de Psicología. Facultad de educación. UCLM

*Autor para correspondencia: tania.mondejar@uclm.es

RESUMEN

En este trabajo presentamos una alternativa y novedosa forma de participación en clase suscitando así un aumento de la motivación y con ello mejorando el proceso enseñanza aprendizaje, además de confrontar barreras personales en el ámbito educativo. Los Sistemas de Respuesta de Audiencia (SRA), también conocidos como *clickers*, son dispositivos de sondeo que promueven el aprendizaje significativo en el aula al aumentar la participación de los estudiantes y mejorar la actuación del profesorado obteniendo un *feedback* “in situ” del desarrollo de las clases. El aprendizaje pasa a ser un proceso activo cuando el profesor plantea cuestiones relacionadas con los contenidos y los estudiantes emiten respuestas al respecto, en este caso, por medio de la tecnología. De esta forma, los estudiantes se convierten en parte activa, influyendo en el transcurso de la clase y, por lo tanto, en sus resultados académicos de forma directa e indirecta dejando a un lado factores personales incapacitantes. Esta interacción proporciona un impacto inmediato en el aprendizaje ya que el docente aprovecha esta información para mejorar los contenidos y reforzar conceptos que puedan tener mayor dificultad.

En este trabajo queremos contribuir con la Innovación Educativa, a través del uso de un nuevo concepto de Sistemas de Respuesta de Audiencia, con características ampliadas, denominado Sistemas de Respuesta de Audiencia Aumentado (A-SRA). Con ello damos a los alumnos opciones de influir en sus resultados académicos de forma significativa con su conducta al mismo tiempo que proponemos una herramienta para facilitar la labor docente.

Palabras clave: innovación, aprendizaje, participación, motivación, clicker.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de innovación docente pretende, mediante el uso de un sistema de respuesta de audiencia aumentado (A-SRA), proporcionar un *feedback* tanto al docente como a los alumnos, de forma permanente e inteligente sobre lo que ocurre en clase. Un SRA que mantenga las funcionalidades básicas de un *clicker*, pero con la incorporación de capacidades adicionales para favorecer tanto la participación como otras acciones fundamentales en el proceso enseñanza aprendizaje.

En los últimos años se han desarrollado estrategias innovadoras con el fin de empoderar al estudiante en clase y aumentar el compromiso en el proceso de enseñanza aprendizaje, por ejemplo, estrategias como *Just in Time Teaching* (Novak, 1999) o *Flipped classroom* (Bergmann & Sams, 2012). Estas estrategias tienen en común la reducción de las lecciones magistrales tradicionales, sustituyéndolas por autoaprendizaje guiado del estudiante, dedicando las horas presenciales a actividades más participativas y reflexivas. Es habitual en este tipo de clases el uso de dispositivos para dar soporte a la participación, conocidos como sistemas de respuesta de audiencia (SRA) o informalmente, *clickers*, cuando se implementan en dispositivo físico (Blasco-Arcas, Buil, Hernández-Ortega, y Sese, 2013). También se implementan como Apps para dispositivos móviles como la muy extendida Kahoot! (<https://kahoot.com/>). Con ello vemos que la tecnología nos ofrece múltiples opciones de mejorar el proceso enseñanza aprendizaje consiguiendo así más motivación por parte de los estudiantes al ser nativos digitales.

Estos recursos se utilizan con el fin principal de conseguir una mayor participación siendo una herramienta didáctica esencial para alcanzar un aprendizaje significativo, fomentando el pensamiento crítico y favoreciendo la mejora de resultados académicos (Petress, 2006). Pero no solo eso, también nos permite ir un paso más allá para observar las necesidades de los estudiantes y con ello poder ofrecerle *feedback* constructivo, optimizando así su progreso académico (Álvarez, 2012; Pérez, Martínez y Martínez, 2015).

1.1. ACTUALIDAD EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

El aprendizaje implica un cambio si queremos que sea duradero (Ribes, 2002) por ello es fundamental conocer cómo funciona en los alumnos este proceso a nivel cerebral y las variables que intervienen para conseguir que sea más eficaz y que perdure en el tiempo. Además, el proceso de enseñanza-aprendizaje también incluye otros elementos clave como son el docente, la materia y las variables ambientales como el clima en el aula que debemos tener en cuenta.

En primer lugar, queremos desde el punto de vista del docente, ofrecer una alternativa que aporte información sobre el desarrollo de las clases. Normalmente no sabemos a ciencia cierta si los alumnos están cómodos en clase con las tareas que se llevan a cabo o si comprenden bien los contenidos o necesitan más detalles sobre algo en concreto. Por este motivo vemos conveniente y acertado obtener ese *feedback* en general por los alumnos. Es cierto que hay alumnos que participan en clase exponiendo sus opiniones al respecto, pero no puede extrapolarse a la mayoría. De esta forma fomentaremos la participación de la clase al completo con el mínimo esfuerzo (haciendo clic en el dispositivo).

En segundo lugar, y desde el punto de vista del estudiante como cerebro que aprende, sabemos que a través de la información que recibe, tanto interna como externa, va moldeando sus redes neuronales (Sastre-Riba, 2006). Esto sucede de forma creciente y progresiva a lo largo de los años. Aquí es donde ocurren los primeros acontecimientos relacionados con el procesamiento de la información y el aprendizaje influenciados por las experiencias de las personas interactuando con el medio ambiente (interacciones sociales en el aula). Más tarde se desencadenarían otros procesos cognitivos de recogida (atención), almacenamiento y recuperación (memoria) de esta información para sentar las bases del aprendizaje y es ahí dónde queremos incidir. Con los alumnos motivados y sabiendo que son parte activa de las clases contribuimos a una mejora de la atención y con ello mejoramos también la adquisición y almacenamiento de conceptos en la memoria.

En cuanto a contenido y variables ambientales nos centramos en la percepción de dificultad y atractivo de la materia además de otras variables influyentes como la cohesión grupal, las relaciones personales en el aula o la adecuación del espacio de clase. En un entorno más amigable

los alumnos y docentes se sienten más cómodos y podrán así exponer sus dudas o ideas de forma clara y con confianza evitando barreras como la deseabilidad social, en este caso referido a la necesidad de aprobación social y aceptación (Marlowe y Crowne, 1961). La percepción y sensación que un individuo tiene a partir de sus experiencias en el sistema académico se relaciona posteriormente con el grado de satisfacción y calidad de la educación (Arón y Milicic, 2004).

1.2. MOTIVACIÓN Y NECESIDAD DE APROBACIÓN SOCIAL

Las teorías en psicología educativa se refieren, desde hace muchos años, a la motivación como la capacidad percibida (Marsh y Shavelson, 1985), el interés por una actividad (Hidi y Renninger, 2006) o las emociones suscitadas (Pekrun, 2006) entre otras. Si los alumnos están motivados aprenden más y obtienen mejores resultados de rendimiento académico. Además, sienten que son parte activa en clase por lo que pueden participar más al influir con su conducta en los resultados y procesos de evaluación (Panadero y Alonso-Tapia, 2013; Robles, Angulo y de la Serna, 2014).

En cuando a otras variables influyentes a la hora de la participación en clase destacamos la necesidad de aprobación social, entendida esta como deseo de conformarse, preocupación por la opinión de los demás o deseo de ser socialmente aceptable (Twenge y Im, 2007). En la práctica muchos de los alumnos asistentes a clase se sienten cohibidos a participar o exponer sus ideas por miedo a decirlo mal o por vergüenza a la exposición pública. Mediante los clicker podemos paliar esta situación ya que los dispositivos son individuales y las respuestas se emiten de forma personal.

1.3. OBJETIVOS

Con el fin de obtener mejores resultados en el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula se propone como objetivo general el siguiente:

- ✓ Validar mediante opinión de usuarios el uso de estos dispositivos para mejorar la participación y motivación en el aula.

Este objetivo nos permite a su vez proporcionar información a los profesores mediante un dispositivo de A- SRA que recoge las interacciones de cada alumno, para dinamizar las actividades docentes y fomentar competencias transversales, obteniendo información del desarrollo de las clases. Esta forma de interacción eficaz y activa también permite a los alumnos la posibilidad de influir en sus resultados académicos en base a su conducta y participación.

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE RESPUESTA AUMENTADA

2.1. DISPOSITIVO A-SRA

En general, los *clicker* son unos pequeños terminales inalámbricos que permiten enviar respuestas a preguntas planteadas en este caso por el profesor. Típicamente, estos dispositivos mandan mediante radiofrecuencia información a un receptor que permite ver las respuestas inmediatamente en la pantalla. Cada dispositivo emite una señal única asociada a cada alumno que asista a clase.

En este proyecto se ha desarrollado un dispositivo con funcionalidades añadidas. En primer lugar, se elaboró una simulación software del dispositivo que sirvió para realizar una prueba de concepto y poder vislumbrar las funcionalidades más deseables. Los resultados de esta prueba de concepto fueron publicados en (Hervás, R. et al. 2020). El prototipo inicial se desarrolló sobre una placa SoC (System on Chip) incluyendo un microchip, memoria y conectividad

Bluetooth y WiFi. Se incorporaban cinco botones capacitativos y una pequeña pantalla OLED monocromo de 1 pulgada. El dispositivo en su versión definitiva se monta sobre una placa PCB y se ha optado por una pantalla mucho mayor (4,3 pulgadas) de tinta electrónica, lo que reduce en gran medida el consumo de energía. Además, se incluye un acelerómetro para poder hacer interacciones gestuales (como agitar el dispositivo) y conectividad NFC para interacción por contacto. Los aspectos técnicos se detallan en (Díaz, I. et al. 2021). La figura 1 muestra el dispositivo A-SRA.



Figura 1. Dispositivo A-SRA.

Otra de las funcionalidades novedosas es la incorporación de un botón especial “Me gusta” (interacción positiva con la exposición). Esta herramienta puede configurarse para adaptar la funcionalidad de forma personalizada. Esta interacción emocional espontánea basada en el botón de “Me gusta” harán que los estudiantes sean más participativos, lo que debería dar lugar a una mejor adquisición de conceptos y a una mayor motivación (base sobre la que se ha continuado con este trabajo).

Con todo ello, esta herramienta no solo pretende dinamizar las actividades docentes, sino que además es una valiosa fuente de información para el profesor (y equipos directivos).

2.2. TIPOS DE INTERACCIONES Y DE DATOS OBTENIDOS POR EL SISTEMA

El sistema A-SRA permite tres tipos de interacciones. Las primeras son conocidas como programadas y se corresponden con las que tienen típicamente los *clickers*: el profesor planifica una serie de preguntas/sondeos durante la clase y se muestran en un momento determinado durante la sesión para recoger las respuestas de los estudiantes. En segundo lugar, y como elemento innovador, tenemos las interacciones espontáneas, relativas al botón “Me Gusta” que puede ser pulsado en cualquier momento de la clase. Por último, existen interacciones implícitas, es decir producidas sin intervención del estudiante ni del docente. Principalmente recogen cuándo el dispositivo está en el aula (por ejemplo, para medir asistencia) o cuando se acercan dos dispositivos (por ejemplo, para evaluar interacciones sociales). La Figura 2 muestra dichos tipos de interacciones visualmente.

El sistema propuesto, además, está diseñado para ofrecer de la mejor manera, la información necesaria al profesor (*feedback* educativo). Por lo tanto, hay tres niveles de información que el sistema proporciona (cada uno con datos y técnicas de visualización específicas para su propósito) que nos aportan información clave para nuestro objetivo:



Figura 2. Tipos de Interacciones programadas, espontáneas e implícitas.

- Información instantánea: Se refiere a los datos que se pueden proporcionar al profesor durante el desarrollo de la clase. Deben tener un formato visual y sencillo mediante gráficos, que no requieran mucho esfuerzo o atención para entenderlos y tomar decisiones. Algunos ejemplos pueden ser los resultados concretos de una actividad programada o los comentarios positivos de los alumnos ante una explicación. De esta forma los alumnos participarán más en clase al ser una interacción discreta y sin la presión de exponerse ante los demás o hablar en público.

- Información corto plazo (diario): Se trata de los datos que el profesor puede analizar al final de una clase (o varias) para evaluar qué impacto han tenido las diferentes actividades realizadas, con el fin de planificar las siguientes sesiones o en años consecutivos. Algunos de los datos relacionados con la funcionalidad implícita, como el control de asistencia, también se incluyen en esta categoría.

En esta categoría se encuentran los datos de proximidad entre dispositivos, que también permitirán el análisis del comportamiento individual y grupal y de las interacciones sociales en la clase. Con ello además de valorar la asistencia a clase podemos mejorar la cohesión grupal y con ello el clima en el aula.

- Información a largo plazo (histórica): Son los datos “en bruto”, que permitirán un análisis más profundo y estudiar la existencia de una posible relación con los resultados académicos. Esta información también aportará datos para la mejora en la eficacia docente siendo útiles a nivel de institución en cuanto a criterios de calidad ya que permitiría una ayuda a la toma de decisiones que asegure la mejora continua.

2.3. EVALUACIÓN DEL SISTEMA

Es necesario comprobar si estos dispositivos contribuyen con la finalidad mencionada en este trabajo y para ello se va a analizar su uso desde dos figuras diferentes a las cuales esta destinado: docentes y alumnos.

Tras la descripción de uso de los dispositivos y la posterior visualización de un video explicativo se procede a responder a un cuestionario sencillo sobre la predisposición de uso y adecuación a los objetivos propuestos. Con ello queremos sentar las bases de esta propuesta, no solo de forma teórica, sino también con la opinión de sus protagonistas. Con este motivo se ha redactado un cuestionario con varios ítems sobre qué son los S-SRA, sus características técnicas y su funcionalidad. El cuestionario consta de varias secciones a rellenar: Sección 1 Acerca del dispositivo (se muestran las preguntas y resultados en la Figura 3), Sección 2 punto de vista del estudiante (Figura 4), Sección 3 punto de vista del profesor (Figura 5), Sección 4 opinión en cuanto a la innovación tecnológica (Figura 6) y Sección 5 valoración general del dispositivo.

De forma representativa obtendremos opiniones sobre el interés de uso, la necesidad de paliar las barreras comentadas o las posibles mejoras que podamos añadir desde el punto de vista de su influencia como parte motivadora dentro del proceso enseñanza aprendizaje.

3. RESULTADOS

La evaluación se ha realizado en dos fases. En una primera fase, cuando todavía no se disponía de dispositivo físico (basada solo en el simulador inicialmente desarrollado), participaron un total de 19 personas, todos ellos estudiantes del Máster en Educación Secundaria de la UCLM. Este colectivo se seleccionó por su doble perfil de estudiante y profesor en formación. Respondieron a todas las secciones salvo la nº 4 sobre el desarrollo tecnológico del dispositivo, al no estar todavía disponible

En la segunda fase se ha querido profundizar más en la influencia del uso de este dispositivo en el proceso de enseñanza aprendizaje. Concretamente en la motivación y participación y con ello en el clima académico y su influencia en los resultados académicos. En esta fase han participado un total de 22 personas, en este caso estudiantes del grado en Educación Infantil, así como profesores del departamento de Psicología de la UCLM. Los resultados en conjunto se explican a continuación



Figura 3. Percepción sobre el dispositivo físico SRA.

En cuanto a la mejora en participación de los estudiantes, se refleja que la mayor parte de las respuestas indican que están de acuerdo o totalmente de acuerdo en que este tipo de dispositivo aumentaría la participación. Del mismo modo creen que influye de forma positiva en el proceso enseñanza aprendizaje al mejorar la motivación. Esta participación sería más activa al paliar algunas variables ambientales como la timidez o vergüenza al responder en clase.

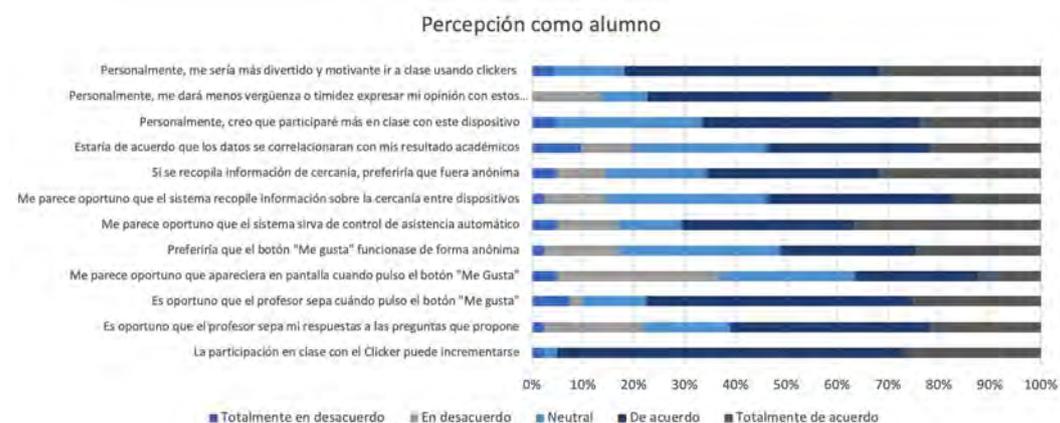


Figura 4. Percepción como alumno.

En cuanto a la visión del docente, las respuestas indican que están de acuerdo con que la información sea instantánea y que la tenga en cuenta el profesor a la hora del control asistencial

y con ello se vea reflejado en sus resultados académicos. Las opiniones sobre el aumento de carga al docente no son concluyentes ya que la mayoría se responden de forma neutral al respecto, aunque si creen que tener un dispositivo físico ayuda en el proceso enseñanza aprendizaje.

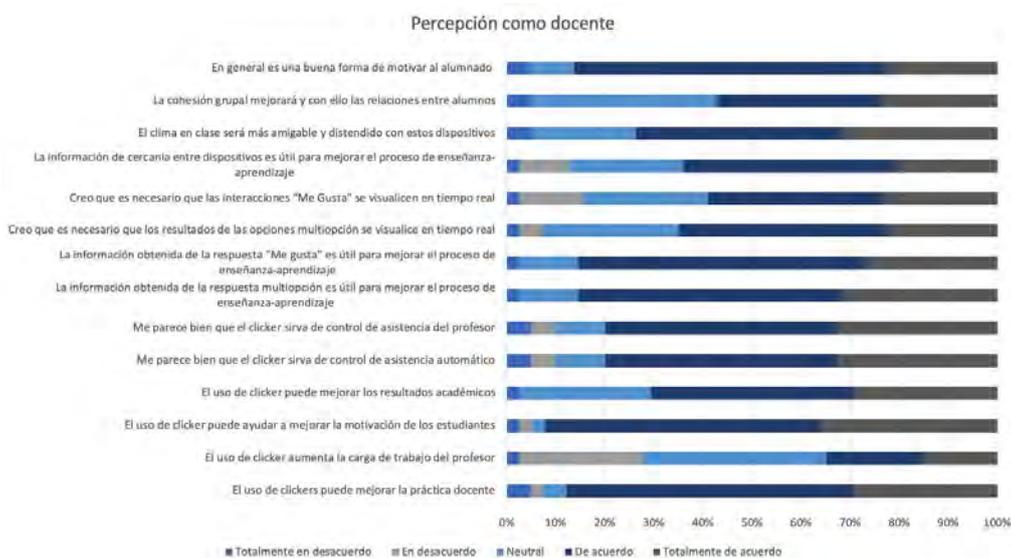


Figura 5. Percepción como docente.

Por otra parte, creen que, en general, el dispositivo es muy completo con las mejoras añadidas a este tipo de *clicker* como son la interacción con otros dispositivos en clase como las pizarras o entre alumnos, la facilidad de carga mediante USB o que existan pantallas y botones físicos.

Debemos tener en cuenta opiniones sobre la mejora de estos dispositivos en cuanto a las respuestas que sean de forma anónima tanto en respuestas individuales como en cuanto a la información sobre relaciones personales en clase. Esto puede deberse a que los alumnos interpretan falta de independencia o intromisión en su intimidad.

En general los resultados avalan el uso de estos dispositivos como complemento y ayuda en cuanto a mejoras en motivación y participación creando un clima en clase más distendido y amigable y promoviendo así su interés en la asistencia y mejorando la atención al tener que dar un *feedback* inmediato con el profesor.

La valoración general sobre el dispositivo es positiva en general en los 41 usuarios que han participado en total en las dos pruebas.

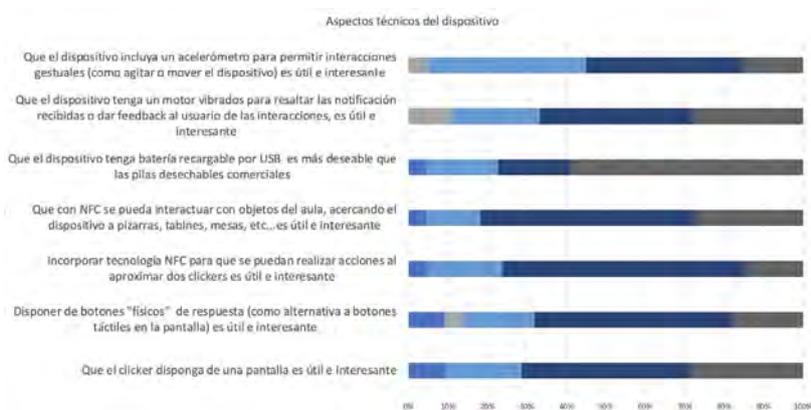


Figura 6. Innovación tecnológica del dispositivo.

4. CONCLUSIONES

El sistema A-SRA se ha creado para dinamizar las actividades académicas presenciales, promoviendo la participación y el aprendizaje de forma significativa. Además de dar soporte a las actividades tradicionales de los *clickers* basadas en la respuesta a preguntas y encuestas, el sistema propuesto también promueve que los estudiantes proporcionen *feedback* directo y espontáneo durante las clases que con interacciones naturales dentro del aula.

La evaluación muestra que el dispositivo A-SRA propuesto es una valiosa y nueva fuente de información para los profesores, que les permitirá analizar el desarrollo de sus clases y el impacto de las actividades en los alumnos. Este hallazgo se considera esencial para el desarrollo de futuras investigaciones basadas en el uso de este sistema y su influencia en el proceso enseñanza aprendizaje y las variables personales relacionadas. En total sumando las dos fases han participado 41 personas.

Tras los resultados obtenidos y teniendo en cuenta las mejoras a realizar, el siguiente paso es utilizar el sistema A-SRA durante largos periodos en clase y analizar en profundidad su viabilidad pedagógica.

Sobre su uso como herramienta motivación y como parte del proceso enseñanza aprendizaje podemos abordar más variables personales a tener en cuenta para favorecer así la inclusión y participación adaptada al usuario. Ya no solo a nivel físico sino también teniendo en cuenta barreras personales como la timidez, que impiden la interacción completa por parte del alumnado. Con ello además de mejorar la participación e información que recibe el docente sobre los contenidos podremos tener en cuenta otras variables externas que impiden la interacción plena de los estudiantes.

En cuanto a la parte tecnológica de infraestructura los esfuerzos futuros deberán dirigirse a aumentar la funcionalidad de las interacciones naturales con el dispositivo (tanto las basadas en el contacto como en los gestos) y a la aplicación de técnicas de análisis de los datos brutos procedentes de los dispositivos inalámbricos. Estos últimos servirán para obtener información específica de alto nivel de abstracción sobre el comportamiento de los alumnos, su interacción social con los compañeros y con el profesor, su grado de participación y motivación, etc.

Teniendo en cuenta todo esto y cómo ocurre podremos influir de manera significativa en el desarrollo personal y la calidad de vida de los estudiantes y docentes mejorando el clima académico y con ello se podrá ofrecer una enseñanza adaptada a la persona mejorando la inclusión y calidad académica.

REFERENCIAS

- Arón A.M. & Milicic, N. (2004): «Clima escolar». Documento de Valoras UC. P.I Unesco. Santiago: Editorial Andrés Bello. Disponible en: www.educarchile.cl.
- Álvarez, P. R. (2012). Los planes institucionales de tutoría y el desarrollo de competencias en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior. Un estudio desde la perspectiva del alumnado. *Perfiles Educativos*, 34(137), 28-45.
- Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Washington, United States: International society for technology in education.
- Blasco-Arcas, L., Buil, I., Hernández-Ortega, B., & Sese, F.J. (2013). Using clickers in class. The role of interactivity, active collaborative learning and engagement in learning performance. *Computers & Education*, 62, 102110. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.019>

- Díaz, I. G., Lucas, R. H., Diezma, J. F., Díaz, A. I. M., Martín, M. A. S., Rodero, C. L., ... & Niño, A. (2021). Towards effective educational feedback through Augmented Audience Response Systems. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, (33), 1-13.
- Hervás, R., González, I., Fontecha, J., Molina, A.I., Serrano, M.A., Lacave, C. & Mondéjar, T. (2020). SmartFeedback: Augmented audience response system for intelligent feedback. en *XXII Simposio Internacional de Informática Educativa (SIIE'20)*, Edición Online.
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational psychologist*, 41(2), 111-127.
- Marlow, D., & Crowne, D. P. (1961). Social desirability and response to perceived situational demands. *Journal of consulting psychology*, 25(2), 109.
- Marsh, H. W., & Shavelson, R. (1985). Self-concept: Its multifaceted, hierarchical structure. *Educational psychologist*, 20(3), 107-123.
- Novak, G., Patterson, E., Gavrín, A. & Christian, W. (1999). *Just-in-Time Teaching: Blending active Learning and Web Technology*. Saddle River, New Jersey, United States: Addison-Wesley Professional.
- Panadero-Calderón, E., & Alonso-Tapia, J. (2013). Revisión sobre autoevaluación educativa: evidencia empírica de su implementación a través de la autocalificación sin criterios de evaluación, rúbricas y guiones. *Revista de investigación en educación*, 11(2), 172-197.
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational psychology review*, 18(4), 315-341.
- Pérez, F. J., Martínez, P. & Martínez, M. (2015). Satisfacción del estudiante universitario con la tutoría. Diseño y validación de un instrumento de medida. *Estudios sobre Educación*, 29, 81-101.
- Petress, K. (2006). An operational definition of class participation. *Coll. Student J.*, 40(4), 821-823.
- Robles, D. C., Angulo, J. S., & De La Serna, M. C. (2014). Federated eRubric service to facilitate self-regulated learning in the european university model. *European Educational Research Journal*, 13(5), 575-583.
- Ribes, E. (2002). El problema del aprendizaje: Un análisis conceptual e histórico. En E. Ribes (Coord.). *Psicología del aprendizaje*. México: El Manual Moderno.
- Sastre-Riba, S. (2006). Condiciones tempranas del desarrollo y el aprendizaje: el papel de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 42(2), 143-151.
- Twenge, J. M., & Im, C. (2007). Changes in the need for social approval, 1958-2001. *Journal of Research in Personality*, 41(1), 171-189.

Coordinación de las asignaturas del área de Ingeniería Mecánica en las titulaciones de la Rama Industrial para el aprendizaje de competencias con metodologías TIC

A.L. Morales*, J.M. Chicharro, A.J. Nieto, P. Pintado, E. Palomares,
M. Melero

Dpto. Mecánica Aplicada e Ingeniería de Proyectos. ETSI Industrial de Ciudad Real. UCLM.

*Autor para correspondencia: AngelLuis.Morales@uclm.es

RESUMEN

La enseñanza universitaria dentro del Espacio Europeo de Enseñanza Superior debe escapar del modelo tradicional enciclopedista hacia un modelo más centrado en la formación de estudiantes que participan activamente en el logro de las competencias y resultados del aprendizaje. En este trabajo se muestra un proceso en el que se coordinan todas las asignaturas impartidas por el Área de Ingeniería Mecánica en la ETSII-CR de la UCLM y se plantea una metodología por competencias denominada PIGMALIÓN que se ve claramente favorecida por el aprovechamiento de las actuales TIC disponibles para docentes y estudiantes. Los resultados de la aplicación de esta metodología en la asignatura “Ingeniería de Vehículos” de la ETSII-CR ha sido muy satisfactoria, obteniendo un alto porcentaje de implicación por parte de los estudiantes, altas tasas de éxito y valoraciones muy positivas.

Palabras clave: Pigmalión, TIC, resultados del aprendizaje, learning outcomes, competencias, motivación.

1. INTRODUCCIÓN

Una de las características más destacables dentro del Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES), según la Ley Orgánica 6/2001 de Universidades, es que el estudiante tenga un papel más activo y protagonista en el proceso de aprendizaje. Para ello deben elegirse metodologías didácticas adecuadas, entendiendo por metodología al *conjunto de medios que hacen posible la consecución de los objetivos didácticos trazados*.

De forma general los estudiantes no estudian para aprender sino muy influenciados por la superación de la evaluación, lo cual afecta en gran medida al proceso de enseñanza-aprendizaje (Espinosa, 2018). En este sentido, es conveniente realizar las programaciones de las asignaturas por resultados del aprendizaje (RAS).

Aunque en la declaración de Bolonia de 1999, ratificada por 29 países dentro del EEES, no hay mención a los resultados de aprendizaje (learning outcomes), pronto empezaron a recibir una consideración creciente dentro del EEES que se plasmó en el Berlin Communique de 2003,

donde se destacaba su importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados del aprendizaje se definen como (UE, 2015) una “*descripción de lo que un estudiante sabe, comprende y es capaz de hacer tras culminar con éxito un proceso de aprendizaje. El logro de los resultados de aprendizaje debe ser evaluado mediante procedimientos basados en criterios claros y transparentes. Los resultados de aprendizaje están vinculados a componentes educativos individuales y a las titulaciones en su conjunto*”.

Sin embargo, los RAS no son una herramienta útil para los estudiantes. Una de las razones es que los contenidos, resultados de aprendizaje y competencias de las memorias de verificación de los títulos en vigor, suelen ser demasiado generales y poco descriptivos, y no permiten a los estudiantes conocer realmente cuáles son los aspectos más destacables de una asignatura que deben dominar. Otra causa es que el profesorado no desarrolla adecuadamente programaciones y evaluaciones donde se demuestre que los estudiantes han alcanzado los RAS definidos con suficiente nivel de detalle, es decir, a nivel de bloque o tema (Lockhoff, 2010).

Una programación por RAS implica la definición previa de las competencias (Lockhoff, 2010). Se define competencia (UE, 2015) como “*la capacidad demostrada para emplear el conocimiento, las habilidades y las capacidades sociales y/o metodológicas en situaciones de trabajo o estudio y en el desarrollo profesional y personal*”. Así las competencias son más complejas que los RAS y deben ser desarrolladas a nivel de plan de estudios. Una competencia generalmente requiere una multitud de habilidades y conocimientos aplicados, mientras que los resultados de aprendizaje son más específicos. Un plan de estudios se relaciona sistemáticamente con las competencias y los resultados del aprendizaje al nivel de un curso (Skrbinjek, 2016).

Existen experiencias de creación de titulaciones completas de grado en la rama de ingeniería industrial basadas en competencias y resultados de aprendizaje a partir del estudio de las capacidades necesarias en el mercado laboral (Mesquida, 2015 y Lima, 2017). En el campo de los estudios técnicos a nivel de asignatura o materia, también existen numerosas experiencias con muy buenos resultados, consiguiendo una participación más activa con un mayor porcentaje de éxito en el proceso de aprendizaje. En el ámbito de la ingeniería mecánica, Flores (2011) aplicó la metodología por competencias con una estrategia para diseñar e implementar una serie de actividades motivadoras para incrementar la motivación e implicación de los estudiantes.

Otra posible aplicación del método es el descrito por Anguas (2006) elaborando una lista de criterios concretos para adaptar una asignatura al sistema ECTS con metodología por competencias. En este proceso es clave definir los resultados del aprendizaje, entendidos como un enunciado acerca de lo que se espera que el estudiante debe saber, comprender y ser capaz de hacer al término de un periodo de aprendizaje, y cómo se puede demostrar ese aprendizaje (Gosling, 2001).

Sería un error creer que, por la propia naturaleza de las asignaturas de la rama de la ingeniería industrial, muy tecnológicas y a menudo terminales, se debe informar sobre todas las novedades técnicas relacionadas pasando a un modelo de enseñanza enciclopedista. Dicho modelo conduce a que, irremediablemente, la formación del estudiante pueda quedar obsoleta con el paso del tiempo debido a la rápida evolución de la ciencia y la tecnología.

Lo más apropiado en este tipo de asignaturas es “*formar*” más que “*informar*” evitando la tentación que supone el considerar necesario que los estudiantes conozcan hasta el último detalle de los conocimientos en la materia, sin pensar que solamente es un eslabón más dentro del conjunto de asignaturas que conforman el currículum.

Por este motivo, el equipo de trabajo formado por los docentes del Área de Ingeniería Mecánica pretende reformular las asignaturas que imparten, con nuevas metodologías y aplicando nuevas tecnologías de la información que favorezcan la adquisición de los RAS por parte de los estudiantes.

2. OBJETIVOS

El objetivo fundamental del proyecto consiste en la coordinación de las asignaturas del Área de Ingeniería Mecánica en titulaciones de la Rama Industrial y adaptarlas para una mejor consecución de los RAS mediante metodologías TIC. Este objetivo se ha abordado desde dos grandes líneas: **Coordinación de contenidos y metodologías** en asignaturas y Trabajos Fin de Estudios e **implantación del método PIGMALIÓN y TIC** para la adquisición de competencias y RAS.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

3.1. ACTIVIDADES DE COORDINACIÓN

Para una correcta coordinación de contenidos de asignaturas de grado y máster se realizan **reuniones periódicas** del grupo de trabajo, analizando, para las asignaturas de la Tabla I, los siguientes aspectos:

- Conocimientos previos.
- Asociaciones con otras asignaturas del currículo.
- Competencias específicas a nivel de asignatura.
- Resultados del aprendizaje hasta un nivel de detalle de unidad temática para alcanzar las competencias.
- Contenidos necesarios para los RAS definidos.
- Metodologías docentes objetivas y transparentes basadas en los RAS.
- Sistemas de evaluación para demostrar que los estudiantes han alcanzado los RAS planteados.

Tabla I. Asignaturas del área sometidas a coordinación

Asignatura	Titulación	Tipo	Curso	Cuatr.	ECTS
Teoría de Máquinas y Mecanismos	Grado Ing. Mecánica	Ob.	2	C2	6
Ampliación de Teoría de Máquinas y Mec.	Grado Ing. Mecánica	Ob.	3	C1	6
Vibraciones Mecánicas	Grado Ing. Mecánica	Opt.	4	C1	6
Ingeniería de Vehículos	Grado Ing. Mecánica	Opt.	4	C2	6
Trabajo Fin de Grado	Grado Ing. Mecánica	Opt.	4	-	12
Teoría de Mecanismos y Estructuras	Grado Ing. Electrónica	Ob.	2	C2	3
Teoría de Mecanismos y Estructuras	Grado Ing. Eléctrica	Ob.	2	C2	3
Tracción Eléctrica y Transmisiones Híbridas	Grado de Ing. Eléctrica	Opt.	4	C1	6
Diseño de Máquinas	Máster Ing. Industrial	Ob.	1	C1	6
Ingeniería de Estructuras y de Máquinas	Máster Ing. Industrial	Ob.	1	C2	6
Trabajo Fin de Máster	Máster Ing. Industrial	Ob.	2	-	12

3.2. MÉTODO PIGMALIÓN Y TIC

Existen experiencias en Ingeniería Mecánica de metodología por competencias donde la estrategia consiste en diseñar e implementar una serie de actividades en las que el estudiante tenga una participación más activa y que permita asegurar, con un alto porcentaje de éxito, el logro de las competencias y capacidades declaradas. Un ejemplo de estas metodologías se basa en la filosofía **PIGMALION**: “*PIénsate un proGraMA de actividades de las que el aLumno no pueda escapar sIn haber aprendido, consigue que haga estas actividades y, si llega al final, entONces apruébalo*” (Valero, 2008).

Por esta razón se ha propuesto la implantación de la metodología PIGMALIÓN, en la que se trabaja para la consecución de unos RAS que previamente deben quedar bien definidos. Los contenidos se desarrollan para alcanzar los RAS, en contraposición con el papel que juega la transmisión de contenidos en un proceso tradicional.

Dado que los estudiantes estudian muy influenciados por superar el proceso de evaluación, se debe reflexionar sobre los RAS a nivel de asignatura para que sean adecuados y establecer una serie de procedimientos que permitan su correcta definición, número y alcance. En algunos casos se ha recurrido a un modelo de lista de comprobación que facilita la adecuada redacción de los mismos, así como su homogenización en cuanto a formato y contenido (Espinosa, 2018).

La programación por objetivos puede degenerar en una mera transmisión de contenidos si no se desarrollan las herramientas de control del proceso en enseñanza y aprendizaje. Las herramientas que se van a emplear para evaluar la marcha de la asignatura son las pruebas de evaluación de objetivos. El diseño de pruebas de evaluación obligará al estudiante a dedicar más tiempo y más esfuerzo a conseguir el cumplimiento de los RAS que a la mera retención de los contenidos. Deja de ser, por tanto, el profesor el único actor del proceso, y es el propio estudiante el que ha de tomar sus propias decisiones hasta dar por cumplido cada resultado. Se introduce, por consiguiente, un principio de autoactividad e implicación de los estudiantes en el desarrollo de la asignatura.

El proceso de evaluación se centrará en verificar la obtención por parte del estudiante de unas determinadas capacidades finales fijadas por los RAS. Esta evaluación no deberá ser únicamente de tipo sumativa como en el método tradicional, sino que se introducirá una componente formativa de acuerdo con la filosofía del método al establecer la comparación con otros estudiantes.

Para llevar esta metodología a cabo se ha diseñado el siguiente procedimiento:

1. Definir claramente los resultados de aprendizaje (lo que los estudiantes deben ser capaces de saber, comprender y hacer al final del curso).
2. Establecer en detalle lo que los estudiantes deben realizar en clase y, sobre todo, fuera de clase para alcanzar los RAS.
3. Establecer entregas.
4. Establecer mecanismos de retroalimentación inmediata.
5. Preparar acciones específicas para los estudiantes que muestren más dificultades y para aquellos que estén más adelantados.
6. Establecer un plan de recogida sistemática de opiniones de estudiantes y docentes sobre la marcha del curso, y usar esos datos como motor de un proceso de mejora continuada.
7. Asegurarse de que el plan de actividades tiene pasos asequibles, pero con un final ambicioso.

8. Usar técnicas de aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en proyectos para motivar a los estudiantes a recorrer el camino.
9. Diseñar el método de calificación para que sea un estímulo más para recorrer el camino.

4. RESULTADOS

4.1. MEJORA DE LA COORDINACIÓN

CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE CURRÍCULO

Tras las reuniones entre docentes de otras áreas de conocimiento y departamentos, y con el objetivo de facilitar el aprendizaje y comprensión de los conceptos por parte del estudiante, se ha buscado:

- i. mantener una nomenclatura idéntica a lo largo de los cursos;
- ii. evitar repetición de contenidos en diferentes asignaturas;
- iii. interrelacionar conceptos (pasados y futuros) entre asignaturas para justificar su necesidad;
- iv. buscar ejemplos variados y cercanos a la experiencia personal de los estudiantes que conseguir su motivación e interés.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

También se ha hecho un estudio del significado y alcance de las competencias y RAS de las materias y asignaturas de las memorias de verificación elaboradas de acuerdo con las ordenes CIN que regulan los estudios de grados y máster de la rama industrial (CIN/35I/2009 y CIN/3II/2009). Para un correcto funcionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje es necesario que el estudiante sea consciente, a priori, de los RAS concretos que debe conseguir como resultado de su estudio. Por ello se han planteado una serie de RAS a nivel de bloques o temas de asignatura que particularizan los resultados demasiado globales y genéricos que suelen aparecer en las memorias de verificación de las titulaciones oficiales.

CONTENIDOS

Tras un estudio de otros planes de estudio y memorias de verificación de universidades de reconocido prestigio, se han definido las competencias específicas que se pretenden alcanzar. Estas competencias han permitido definir RAS necesarios que se pretenden que el estudiante sepa, comprenda y sea capaz de alcanzar. Este esfuerzo ha permitido actualizar los contenidos para definir los temarios.

Se ha revisado también la extensa bibliografía existente relacionada con las materias de estudio, incluyendo obras recientes y actualizadas que dan una mejor visión del estado actual de la ciencia y tecnología, aportando unos contenidos de mayor calidad y más motivadores desde el punto de vista del estudiante.

Además, se ha creado un espacio compartido con la herramienta institucional Sharepoint de Microsoft Office para poder trabajar colaborativamente. Los contenidos de todas las asignaturas se encuentran almacenados en una estructura de carpetas acordada por el equipo de trabajo, de manera que todos tienen acceso de forma instantánea a los contenidos de todas las asignaturas impartidas por el área.

METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN

El equipo de trabajo ha acordado el empleo de metodologías y sistemas de evaluación que fomenten la participación activa del estudiante. Esto se ha plasmado en el uso de TIC y de la metodología por competencias PIGMALIÓN, cuyos resultados se encuentran descritos en detalle en el apartado 4.2.

TRABAJOS FIN DE ESTUDIOS

El grupo de docentes del área de Ingeniería Mecánica de la ETSII-CR es muy activo respecto a la oferta de TFE para los estudiantes de grado y máster de las titulaciones de la rama industrial.

La metodología que se ha considerado más apropiada para la elaboración de los TFE es el aprendizaje basado en proyectos, en el que el estudiante toma un papel protagonista y pone en práctica los conocimientos adquiridos durante los cursos previos para la consecución exitosa de un proyecto de naturaleza ingenieril.

Se ha optado por dos posibles temáticas de los TFE (Figura 1):

- i. *Modelado, simulación y control de sistemas dinámicos de vehículos.* Se trata de una temática en la que el grupo tiene una amplia experiencia tanto a nivel docente como a nivel de investigación.
- ii. *Formula Student.* La competición Formula Student consiste en el diseño y fabricación de un monoplaza para competir tanto en pruebas “estáticas” (diseño y proyecto) como “dinámicas” (pruebas de comportamiento y competición) con universidades de todo el mundo.

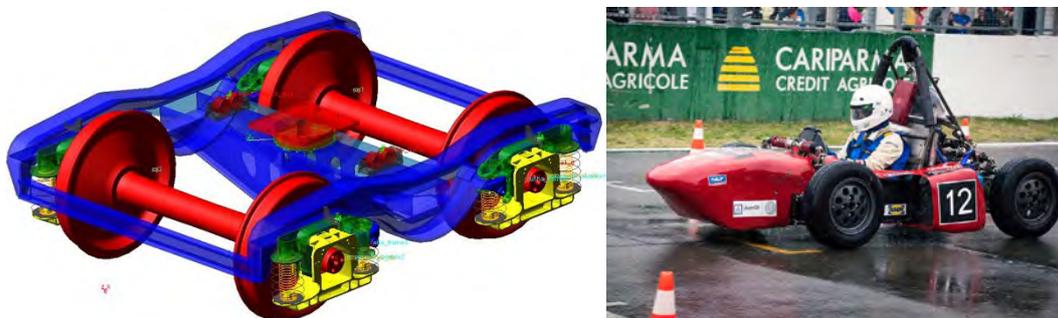


Figura 1. Ejemplos de temáticas para la realización de TFE: Programa Adams/Rail para análisis multicuerpo de trenes (izquierda); y participación de un monoplaza del FS UCLM Racing Team en la competición Formula Student (derecha)

Para ambos proyectos, además de la experiencia docente e investigadora del grupo, se cuenta con herramientas informáticas de primer nivel, como son SolidWorks, Matlab, Adams-View, Adams-Car, o Adams-Rail, entre otras.

La originalidad de las temáticas propuestas, así como las metodologías de trabajo empleadas, han tenido un gran éxito que se ha traducido en un gran aumento de las solicitudes de realización de TFE en el área, así como en la realización de trabajos de una gran calidad científico-técnica. La motivación del estudiante por llevar a cabo proyectos concretos, con una finalidad clara y de contrastada utilidad ha demostrado ser un factor clave para el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante en los correspondientes TFE.

Algunos ejemplos de los TFE llevados a cabo o actualmente en desarrollo son:

- Control semiactivo magneto-reológico de la dinámica lateral del coche de un tren de alta velocidad (TFM)
- Control semiactivo magneto-reológico de la dinámica vertical del coche de un tren de alta velocidad (TFM)
- Diseño de un Sistema de Rigidez Negativa para el coche de un tren de alta velocidad (TFM)
- Influencia de los pasajeros en las vibraciones debidas a modos flexibles en trenes de alta velocidad (TFM)
- Control semiactivo de un vehículo con suspensión magneto-reológica mediante redes neuronales y técnicas de control óptimo (TFG)
- Diseño y validación de un banco de ensayos para la determinación de la rigidez estructural del chasis de un monoplaza de Formula Student
- Diseño de la suspensión delantera y sistema de dirección de un vehículo Formula Student (TFG)
- Diseño de la suspensión trasera de un vehículo Formula Student (TFG)
- Simulación de vehículo de competición con aerodinámica activa con Matlab (TFG)

4.2. IMPLANTACIÓN DEL MÉTODO PIGMALIÓN Y USO DE TIC

La metodología PIGMALIÓN asociada al uso de TIC, enmarcada dentro del aprendizaje potenciado por la tecnología (Technology Enhanced Learning, TEL), se ha desarrollado en la asignatura **Ingeniería de Vehículos** del grado de Ingeniería Mecánica de la ETSII-CR. En el resto de las asignaturas se ha avanzado implementando el uso de TIC mediante pruebas de autoevaluación en Moodle, cuestionarios Turning Point, píldoras formativas en Stream/YouTube, etc.

Para aplicar el método durante el curso e implicar a los estudiantes, se han diseñado una serie de acciones específicas, donde entran en juego en gran medida las TIC, que marcan el camino a seguir por el estudiante para superar la asignatura con éxito:

1. **Publicar en Moodle los RAS** al inicio del curso, clasificados por las diferentes temáticas e informado a los estudiantes de la importancia que tiene su conocimiento para la superación de la asignatura
2. **Publicar la bibliografía en cuatro categorías:** textos del *departamento*, textos *básicos*, textos *específicos* y textos *complementarios*, con el objetivo de alcanzar los RAS para todos los estudiantes y poder ampliar para los estudiantes más motivados.
3. **Publicar píldoras formativas** con los aspectos clave de la materia.
4. **Realizar cada día dos preguntas con la herramienta Turning Point**, sobre los RAS desarrollados en los días inmediatamente anteriores.
5. **Realizar en cada bloque una prueba de autoevaluación en Moodle** para medir el grado de consecución de sus correspondientes RAS.
6. **Realizar una prueba final** de la asignatura para determinar el grado de consecución de los RAS de la asignatura completa. Esta prueba se diseña a partir de un caso real, con multitud de datos técnicos (algunos de ellos no necesarios para la resolución), que el estudiante deberá analizar, interpretar y aplicar en diferentes preguntas diseñadas según los RAS previamente conocidos por el estudiante.

Un ejemplo de la buena acogida de esta metodología por parte de los estudiantes puede verse en la participación con aprovechamiento de las clases con preguntas en Turning Point, tal y como se muestra en la Figura 2. El 75 % de los estudiantes matriculados en la asignatura, incluyendo un Erasmus francés, se implicó plenamente en la metodología aplicada. De ellos un 67 % demostró un seguimiento continuo de la asignatura respondiendo a más de 30 preguntas diseñadas de acuerdo con los RAS deseados. La metodología aumentó la asistencia presencial y uso del campus virtual frente a cursos anteriores. Sin embargo, esta nueva metodología empleada posiblemente fue la causa de que un 7,5 % de los estudiantes se desenganchase de la evaluación continua y no se presentase a ninguna de las convocatorias oficiales.

Estudiante	Participación en clases On-Line con Turning Point															Nota
	18-mar	24-mar	25-mar	26-mar	31-mar	01-abr	02-abr	21-abr	22-abr	23-abr	24-mar	28-abr	29-abr	30-abr	05-may	
Estudiante 1	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	0,75	0,75	0,50	1,00	1,00	1,00	8,67
Estudiante 2																0,00
Estudiante 3	1,00	1,00	1,00	0,75	0,50	0,25	1,00	1,00	1,00	0,75	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	8,50
Estudiante 4	1,00	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	9,00
Estudiante 5	1,00	1,00	0,75	0,50	1,00	0,75	0,50	1,00	0,50	1,00	0,75	1,00	0,50	1,00	1,00	8,17
Estudiante 6																0,00
Estudiante 7																0,00
Estudiante 8	1,00	1,00	0,75	0,75	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	0,75	1,00	0,50	1,00	1,00	8,83
Estudiante 9																0,00
Estudiante 10	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	9,17
Estudiante 11	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,75	0,50	0,50		0,50	0,75	1,00	0,50	1,00	1,00	6,67
Estudiante 12	1,00	1,00	0,75	1,00	0,50	0,25	1,00	0,50	1,00	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	8,33
Estudiante 13	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,50	1,00	9,17
Estudiante 14	1,00	1,00	0,50	0,75	0,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,75	0,25	1,00	0,50	1,00	1,00	7,17
Estudiante 15	1,00	1,00	0,75	0,50	1,00		0,50	0,50	1,00	1,00	0,75	0,50	1,00	1,00	1,00	7,67
Estudiante 16	1,00	1,00	0,75	0,75	1,00		0,75	0,50	0,50	1,00	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	8,67
Estudiante 17	1,00		1,00				1,00			0,50	0,75					2,83
Estudiante 18																0,00
Estudiante 19	1,00	1,00	0,75	1,00		0,75	0,25		0,25		0,75	0,50	1,00	0,50	1,00	5,83
Estudiante 20		1,00	0,75	0,75	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,50	1,00		7,17
Estudiante 21	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	1,00	0,75	0,50	1,00	0,50	0,50	1,00	7,17
Estudiante 22	1,00	1,00	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00	1,00		0,50	0,75	0,50	0,50		1,00	6,50
Estudiante 23	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	0,75	0,75	0,50	1,00	1,00	1,00	8,50
Estudiante 24	1,00		0,75	0,75	1,00	0,75	0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,83
Estudiante 25																0,00
Estudiante 26	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	0,75	0,50	0,50	1,00	0,75	0,75	1,00	1,00	0,50	1,00	7,83
Estudiante 27	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		1,00	0,75	1,00	0,25	1,00		1,00	8,00

Figura 2. Resultados de cuestionarios con Turning Point a lo largo del curso en la asignatura Ingeniería de Vehículos

En la encuesta posterior voluntaria realizada al final del curso por el 70 % de los estudiantes se observaba que **el 100 % de los estudiantes consideraba positiva la aplicación de esta metodología** por competencias y que les ayudó a implicarse y trabajar de forma continua en la asignatura. Estos resultados indican que una metodología basada en la filosofía PIGMALIÓN puede ser interesante para motivar a los estudiantes a implicarse en una asignatura mejorando el proceso de enseñanza/aprendizaje.



Figura 3. Ejemplo de pregunta en Turning Point en la asignatura Ingeniería de Vehículos

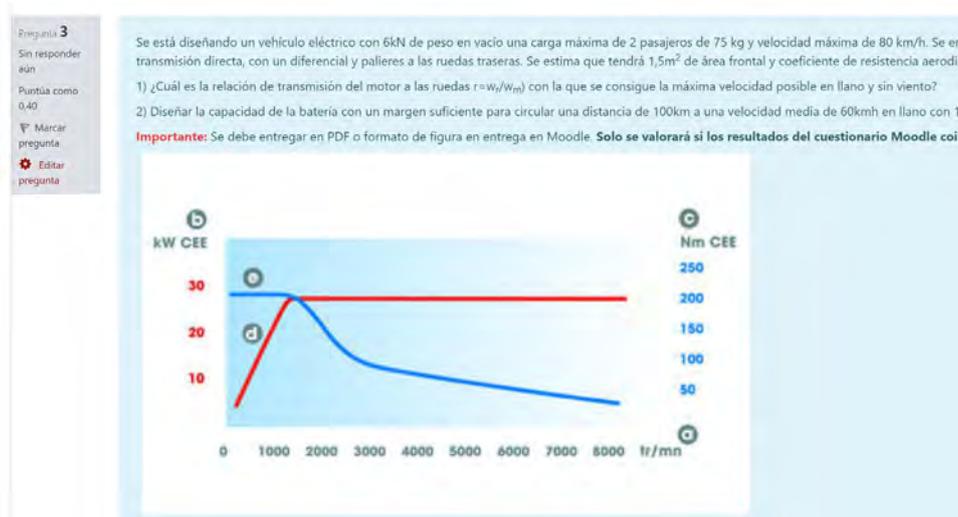


Figura 4. Ejemplo de pregunta de autoevaluación en Moodle en la asignatura Ingeniería de Vehículos

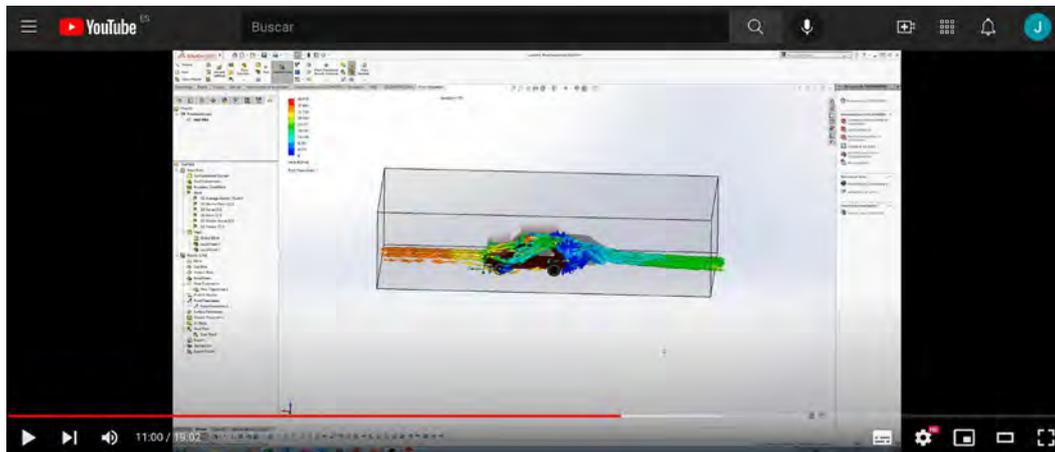


Figura 5. Ejemplo de pílora docente en YouTube para la asignatura Ingeniería de Vehículos

5. CONCLUSIONES

La coordinación de asignaturas del Área de Ingeniería Mecánica y la implantación de la metodología PIGMALIÓN soportada por el uso de nuevas TIC ha aportado resultados muy satisfactorios. Este proceso ha facilitado en gran medida la consecución de los RAS eminentemente prácticos por parte de los estudiantes. De hecho, esta medida ha sido muy bien valorada por los estudiantes, por su capacidad de facilitar el proceso de enseñanza/aprendizaje.

REFERENCIAS

- Anguas, J. et al. (2006), *Una experiencia de adaptación al EEES de dos asignaturas de programación de ordenadores*. 4º Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación (CIDUI 2006). Barcelona, 5-7 Julio 2006
- Berlin Communique (2003), *Realising the European Higher Education Area*, European Ministers in charge of Higher Education of the European Union.
- Espinosa, M. T. (2018). *Resultados de aprendizaje y cualificaciones en la educación superior*, Transforming education for a changing world. (pp. 159-169). Eindhoven, NL: Adaya Press.

- Flores, F., Salinas, A. y Gonzalo, E. (2011), Aplicación del modelo de formación por competencias en ingeniería mecánica. caso: procesos de mecanizado, *Educere* 15(51), 399-408.
- Gosling, D. y Moon, J. (2001), *How to Use Learning Outcomes*, SEEC, London.
- Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, Boletín Oficial del Estado, España, 24 de diciembre de 2001, núm. 37, pp. 49-400.
- Lockhoff, J., et al. (2010), *A Tuning guide to formulating degree programme profiles: Including programme competences and programme learning outcomes*. Bilbao, Spain: University of Deusto.
- Lima, R.M., et al. (2017). Defining the Industrial and Engineering Management Professional Profile: a longitudinal study based on job advertisements, *Production* 27. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.229916>.
- Mesquita, D., et al. (2017). Industrial engineering and management curriculum profile: Developing a framework of competences, *International Journal of Industrial Engineering and Management* 6(3), 121-131.
- Unión Europea (2015), *Guía del uso del ECTS*, ISBN 978-92-79-58516-6, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Skrbinjek, V. y Dermol, V. (2016), Designing a Programme Profile: An Example of a Bachelor Business Study Programme, *International Journal of Management, Knowledge and Learning* 5(1), 123-136.
- Valero, M. (2008). Diez recomendaciones a los equipos directivos para facilitar la innovación docente en sus centros en el marco del EEES. *ReVisión*, 1(1).

El proyecto Formula Student en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Ciudad Real

A.L. Morales*, E. Palomares, J.M. Chicharro, M. Melero

Dpto. Mecánica Aplicada e Ingeniería de Proyectos. ETSI Industrial de Ciudad Real. UCLM.

*Autor para correspondencia: AngelLuis.Morales@uclm.es

RESUMEN

La adquisición de competencias profesionales y transversales en la ingeniería industrial presenta una gran componente práctica que puede abordarse con éxito desde una metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Además, está demostrado que las temáticas motivadoras, los retos, y las aplicaciones prácticas realistas mejoran la adquisición de las competencias y los resultados del aprendizaje del estudiante. Por todo ello, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Ciudad Real (ETSII-CR) lleva años apostando por la implantación del proyecto Formula Student, que consiste en el diseño, fabricación y montaje de un vehículo de competición para competir en grandes premios automovilísticos contra universidades de todo el mundo. Adicionalmente, la ETSII-CR aprovecha este proyecto para fomentar la colaboración con ciclos de formación profesional, aportando una exitosa visión global e integradora de los conocimientos universitarios con los aspectos más técnicos.

Palabras clave: Formula Student, ABP, competencias, motivación, formación profesional.

1. INTRODUCCIÓN

En los años 80 se desarrollaba en Estados Unidos la competición BAJA SAE, donde estudiantes diseñaban y fabricaban un vehículo de car-cross. Sin embargo, el reglamento era tan restrictivo que quedaba poco margen para la innovación. Por ello, la Society of Automotive Engineers (SAE) creó un nuevo modelo de competición denominado Formula SAE (o Formula Student, como se conoce habitualmente en Europa) que consiste en diseñar y fabricar un monoplaza para competir con otras universidades. El objetivo: *completar la formación de los estudiantes de ingeniería en el mundo del automovilismo.*

La competición Formula Student comenzó a celebrarse en 1981. Para aumentar el interés y prestigio de esta competición, el evento suele desarrollarse en los grandes templos del automovilismo, como son los circuitos de Monza, Silverstone, Hockenheim o el Circuit de Catalunya, entre otros. Además, el hecho de que se celebre en distintos países hace que los eventos desarrollados en cada nación sean cada vez más internacionales.



Figura 1. Formula SAE de University of Texas at Arlington (1986). Fuente: University of Texas at Arlington News Service Photograph Collection - UTA Libraries Digital Gallery

En lo referente al proyecto en la ETSII-CR, las participaciones en la primera etapa comprendida entre los años 2012-2015 fueron un logro a pesar de quedar en los últimos puestos de la clasificación. Tras un pequeño parón, la escuela ha vuelto a retomar el proyecto desde 2018 de forma más gradual y centrándose en diseños a largo plazo donde prime el aprendizaje de los estudiantes mediante la metodología ABP, así como la adquisición de múltiples competencias transversales y la colaboración con centros de formación profesional que imparten ciclos formativos de automoción, soldadura, fabricación mecánica, etc.



Figura 2. FS UCLM Racing Team con el monoplaza en el Circuit de Catalunya durante la competición Formula Student Spain 2014.

Tabla 1. Resultados en el periodo 2012-2015. CO: Cost; BP: Business Presentation; ED: Engineering Design; AC: Acceleration; SP: Skid Pad; AX: Auto Cross; EN: Endurance; FU: Fuel; PE: Penalty; WP: World Ranking.

Año	País	Posición	CO	BP	ED	AC	SP	AX	EN	FU	PE	Puntos	WR
2015	ES	26/28	16	27	26	-	-	-	-	-	0	129	439
2014	ES	23/25	20	14	21	22	18	13	-	-	0	149	449
2013	IT	39/42	33	38	33	30	20	29	30	-	-50	83	474

2. OBJETIVOS

El objetivo de este proyecto es la consolidación de un equipo de Formula Student en la ETSII-CR para la participación en dicha competición. Este equipo está apoyado en cuatro pilares básicos:

- **Metodología ABP** para la adquisición de competencias asociadas con la Ingeniería Industrial, así como de otras competencias transversales relacionadas.
- **Colaboración con Ciclos Formativos de Formación Profesional** para los aspectos técnicos relacionados con la fabricación, electrónica, montaje...
- **Promoción del equipo** para mostrar y transmitir a la sociedad los resultados de estudiar en la ETSII-CR de la UCLM y la formación de calidad que se imparte a sus estudiantes.
- **Estabilidad y resultados deportivos a largo plazo** para ser coherentes con el tamaño de la escuela y el presupuesto disponible.

3. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO Y PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Actualmente, el equipo **FS UCLM Racing Team** está formado por:

- Profesores/tutores: 3 PDI de la ETSII-CR y un docente del Ciclo Formativo de Automoción del Instituto de Educación Secundaria Maestre Calatrava.
- Estudiantes: 4 estudiantes del Máster en Ingeniería Industrial y 23 estudiantes de los grados de la rama industrial (Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica Industrial y Automática)

Para la realización del proyecto el equipo cuenta con una zona de trabajo y un despacho en la planta semisótano de la ETSII-CR, donde se realizan la mayoría de los trabajos. Además, el equipo cuenta con la colaboración del resto de PDI/PAS de la ETSII-CR, que asesoran y supervisan el uso del taller mecánico, taller de fabricación, laboratorios, etc., cuando resultan necesarios.

Los procedimientos diseñados en este proyecto van encaminados a afianzar los cuatro pilares del equipo descritos en el apartado de objetivos y detallados a continuación.

3.1. METODOLOGÍA ABP

La construcción de un monoplaza de competición para participar posteriormente en competiciones contra universidades de todo el mundo es una motivación perfecta para captar la atención de los estudiantes y conseguir, de ese modo, un aprendizaje significativo y más duradero. Aunque la motivación con la que fue creada la competición fue la formación de ingenieros de competición, actualmente escuelas de ingeniería de diversa índole participan con la finalidad de que sus estudiantes adquieran o fortalezcan las competencias de sus titulaciones:

- **Competencias específicas**, que en el caso de la ETSII-CR se corresponden con los grados y máster profesionalizantes de la rama industrial. Al ser un proyecto multidisciplinar, el estudiante no solo afianza las competencias de su titulación, sino que también conoce o adquiere otras de titulaciones afines.
- **Competencias transversales**, que tienen una importancia muy relevante para el futuro laboral del estudiante. Algunos ejemplos claros pueden ser trabajar en equipo, desarrollar habilidades de liderazgo, conocer una segunda lengua extranjera (inglés), aplicar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) o utilizar una correcta comunicación oral y escrita.

Para adquirir o reforzar estas competencias se emplea la metodología ABP, que comenzó a implantarse en la década de los 60 en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster en Canadá (Walsh, 1978). Esta metodología escapa de los métodos tradicionales de transmisión-adquisición de conocimiento permitiendo a los estudiantes realizar un autoaprendizaje (Blumberg y Mitchell, 1992; Norman y Schmidt, 1992). Los estudiantes aprenden y desarrollan sus competencias mientras resuelven el problema al que se enfrentan, no solo de manera individual sino también grupal.

Considérese como ejemplo el desarrollo de la suspensión de vehículo. Para ello los estudiantes tienen que investigar acerca de las posibles geometrías de suspensión, realizar los cálculos de sus elementos, ver si son factibles de fabricar o adquirir, realizar los planos de las piezas y, finalmente, ejecutar su montaje. En todo este proceso, los estudiantes aplican conocimientos de estructuras, vibraciones mecánicas, mecánica del sólido rígido, diseño de elementos de máquinas, etc. Además, se enfrentan a situaciones como el montaje, que generalmente son las más complicadas para personas con poca experiencia.

3.2. COLABORACIÓN CON CICLOS FORMATIVOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL

La fabricación y montaje de un monoplaza de competición no es una tarea sencilla. Los estudiantes de ingeniería, en su gran mayoría, suelen carecer de experiencia en la fabricación de piezas y montaje, mientras que en los ciclos de formación profesional estas facetas son las protagonistas. Por el contrario, los ciclos formativos no se adentran en las tareas de diseño propias de los estudios superiores. Por ello, las colaboraciones y convenios que se mantienen con estos centros son muy valiosos, acercan al estudiante a lo que sería una situación profesional real, y además enriquecen notablemente la formación que reciben los estudiantes de ambas instituciones.

3.3. PROMOCIÓN

El proyecto Formula Student es muy conocido a nivel nacional e internacional, por lo que la participación en esta competición resulta ser una herramienta de promoción muy atractiva para dar a conocer la marca UCLM y la ETSII-CR a:

- Futuros estudiantes, que ven en este proyecto una aplicación real y tangible de lo que pueden aprender en sus estudios superiores.
- Empresas, que pueden colaborar como patrocinadores y conocer la UCLM más de cerca, fomentando la creación de convenios de prácticas o de investigación.
- Sociedad, para acercar el mundo universitario a toda la ciudadanía.

Por tanto, una parte esencial del proyecto será saber comunicar y dar a conocer en muy diversos foros los avances realizados por el equipo.

3.4. ESTABILIDAD DEL PROYECTO

El proyecto Formula Student en la ETSII-CR es un proyecto modesto y enfocado esencialmente al ámbito académico. A diferencia de otras grandes universidades o escuelas politécnicas, este proyecto se encuentra con dos obstáculos o debilidades esenciales:

- 1. Reducido número de estudiantes.** La ETSII-CR se sitúa en una ciudad de apenas 70.000 habitantes, con un número de estudiantes de nuevo ingreso en torno a 120 (distribuidos en los tres grados de ingeniería industrial).
- 2. Reducido presupuesto.** El equipo cuenta para su funcionamiento con un presupuesto en torno a los 10.000€ anuales, gracias al apoyo del Vicerrectorado de Estudios, Calidad y Acreditación y de la propia ETSII-CR, que queda muy alejado de los presupuestos de otros equipos participantes.

Por estas razones, es necesario establecer unas condiciones que garanticen la estabilidad del proyecto a largo plazo:

- Cada monoplaza tendrá una vida útil de dos años, consistentes en un año de diseño y otro año adicional de participaciones en grandes premios.
- Convivirán dos monoplazas simultáneos, uno para competición y otro para pruebas y promoción (la versión previa).

Con estas medidas no solo se consigue reducir costes y participar en los grandes premios con garantías de terminar todas las pruebas estáticas y dinámicas, sino también reducir la presión y carga de trabajo de los estudiantes, para que realicen diseños precisos y fiables y no descuiden su trayectoria académica en su titulación.

4. RESULTADOS

Los resultados del proyecto son muy satisfactorios, pudiendo desglosarlos en tres tipos de logros alcanzados: deportivos, académicos e institucionales.

4.1. LOGROS DEPORTIVOS

Se ha logrado el objetivo de fabricar dos coches, el modelo de pruebas y el modelo de competición, quedando a la espera de competir en algún gran premio.

La cronología del proyecto ha sido la siguiente:

- 2018-2020: se retoma el proyecto y se fabrica un monoplaza de pruebas.
- 2020-2021: se realiza el diseño y fabricación del monoplaza de competición.
- 2022: se preparará el monoplaza para su participación en diversos grandes premios.

De esta manera se han sentado las bases del proyecto para alcanzar un estado de régimen permanente en el que se alternen años de diseño y fabricación con años de competición.



Figura 3. Miembros del equipo FS UCLM Racing Team con el monoplaza de pruebas



Figura 4. Modelado 3D en Solidworks del monoplaza de competición del equipo FS UCLM Racing Team

4.2. LOGROS ACADÉMICOS

A lo largo de estos años se ha implantado adecuadamente la metodología ABP. Los estudiantes tienen que descubrir por sí mismos el problema al que se enfrentan, proponer soluciones para el mismo y decidir cuál es la más adecuada tras un ejercicio de reflexión, desarrollando así competencias propias de sus estudios.

Para aprovechar esta metodología de trabajo y permitir a los estudiantes que su dedicación tenga una doble recompensa, los miembros del equipo pueden realizar sus Trabajos Fin de Estudios de la tarea que estén realizando en el vehículo. Además, la realización de estos TFE permite involucrar a nuevos docentes y áreas de conocimiento, extendiendo el proyecto a toda la ETSII-CR. Sólo en el último curso 2020/21 se han desarrollado cinco TFE, superando la treintena en la historia del equipo.

Algunos ejemplos significativos son:

- Diseño y análisis del chasis tubular de un coche de Formula SAE.
- Absorber de impactos para vehículo tipo Formula SAE.
- Diseño y construcción del sistema de transmisión de un vehículo de Formula SAE.
- Diseño y desarrollo de los componentes electrónicos de un monoplace de Formula Student.
- Diseño del sistema de frenos de un vehículo Formula Student
- Diseño y puesta a punto del sistema de refrigeración de un vehículo Formula SAE
- Diseño y fabricación de los colectores de admisión y escape del motor de un vehículo Formula Student.
- Diseño de un sistema de dirección alternativo para un vehículo Formula Student basado en el mecanismo de Chebychev.
- Distribución en planta para la construcción de un automóvil de Formula Student.
- Diseño, análisis y fabricación de la carrocería de un monoplace Formula Student.
- Diseño e implementación de un accionamiento neumático para la caja de velocidades en un vehículo Formula Student.

4.3. LOGROS INSTITUCIONALES

Estos logros están relacionados con las diversas formas en que la UCLM en general y la ETSII-CR en particular se ha dado a conocer y ha establecido vínculos con la sociedad y otras instituciones.

INTERNACIONALIZACIÓN

Como muestra del atractivo del proyecto, desde febrero de 2021 se incorporó al equipo una estudiante de nacionalidad turca a través del programa **ERASMUS Prácticas**. Su trabajo se centró en el apartado de elaboración de la memoria económica para el supuesto práctico del desarrollo comercial de 100 unidades del monoplace diseñado.

CONVENIOS CON OTROS ORGANISMOS

Actualmente la ETSII-CR y el equipo FS UCLM Racing Team mantiene una estrecha colaboración con el Instituto de Educación Secundaria Maestro de Calatrava y el Centro Integrado de Formación Profesional Virgen de Gracia. De estas colaboraciones se están beneficiando los estudiantes de ambos estudios, al poder aunar de manera práctica los conocimientos impartidos en enseñanzas medias y superiores.

El **IES Maestro de Calatrava** es un instituto público de enseñanza secundaria de Ciudad Real, distinguido por la calidad de sus diversas enseñanzas y comprometido en la atención al alumnado y su familia. Este centro es conocido por la cantidad y calidad de estudios de Formación Profesional que ofrecen, donde muchas titulaciones están íntimamente relacionadas con la automoción y el proyecto Formula Student:

- Técnico Superior de Automoción.
- Técnico en Soldadura y Calderería
- Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.
- Técnico en Carrocería.
- Especialista en Vehículos Híbridos y Eléctricos.

El asesoramiento y colaboración ha consistido esencialmente en la soldadura del chasis tubular del vehículo (Figura 5) y en el montaje del cableado eléctrico del monoplaza. Esto permitió que los estudiantes tanto de los ciclos formativos como universitarios colaborasen, cada uno con sus competencias, tal y como ocurriría en una situación profesional real.

El **CIFP Virgen de Gracia** es un centro puntero de formación profesional donde la formación de los estudiantes se realiza con un gran énfasis en educar con contenidos actualizados y prácticas reales. Las titulaciones ofertadas que encajan con las necesidades del proyecto Formula Student son:

- Técnico en Mecanizado
- Técnico en Soldadura y Calderería

El asesoramiento y colaboración con este centro integrado de formación profesional ha permitido el mecanizado de numerosas y complejas piezas del monoplaza, como pueden ser las manguetas y ciertos elementos para el soporte del diferencial. Además, está previsto que, anualmente, se firmen convenios para que un estudiante del grado medio en mecanizado realice sus prácticas en los talleres de fabricación mecánica de la ETSII-CR como encargado de fabricar todas las piezas necesarias por el equipo.



Figura 5. Chasis tubular del monoplaza de competición

PROMOCIÓN

Actualmente existe un monoplaza rehabilitado como simulador de carreras virtuales y la zona de trabajo es un gran reclamo durante todo tipo de visitas al centro. También se ha participado en reportajes regionales y locales de diferentes medios, como pueden ser:

- Reportaje en el periódico local La Tribuna, publicado el 27 de febrero de 2020.
- Reportaje en la sección regional de Castilla-La Mancha de TVE el 18 de febrero de 2020, con motivo de la celebración del 25º aniversario de la ETSII-CR.



Figura 6. Monoplaza rehabilitado como simulador de carreras en la Plaza Mayor de Ciudad Real



Figura 7. Exhibición del monoplaza de competición del año 2014 en la Plaza Mayor de Ciudad Real

Además, se han realizado varias exhibiciones en diferentes localidades de Ciudad Real, donde se ha llevado bien el monoplaza de simulación, o bien el monoplaza de competición.

Todas estas actividades han tenido una gran repercusión, acercando a la ciudadanía el trabajo que se realiza en la ETSII-CR de la UCLM y el gran potencial de nuestros estudiantes.

5. CONCLUSIONES

Después de unos varios años de funcionamiento, el equipo FS UCLM Racing Team de la ETSII-CR está totalmente afianzado y muy bien valorado entre los estudiantes de la ETSII-CR. Las claves para que el proyecto haya podido perdurar y mejorar en el tiempo ha sido el éxito conseguido en sus cuatro pilares básicos:

- la implantación de una metodología de ABP,
- la colaboración con centros de enseñanzas medias donde se imparten ciclos formativos de grado medio o superior relacionados con la automoción y fabricación,
- la promoción del equipo,
- y la estabilidad de una planificación a medio/largo plazo con un presupuesto reducido.

Por todo ello, cada vez más estudiantes, profesores y empresas se muestran interesados en formar parte de un proyecto que, al margen de la motivación por la competición, no olvida su vertiente académica y su objetivo de formar grandes profesionales de la ingeniería.

AGRADECIMIENTOS

El equipo FS UCLM Racing Team desea agradecer la ayuda aportada por el IES Maestre de Calatrava y el CIFP Virgen de Gracia, y en especial la labor de asesoramiento incondicional del profesor de enseñanzas medias Miguel Félix Molina.

Los miembros de este proyecto también quieren agradecer la financiación aportada por el Vicerrectorado de Estudios, Calidad y Acreditación y por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial.

REFERENCIAS

- Walsh, W.J. (1978). *The McMaster programme of medical education, Hamilton, Ontario, Canada: developing problem-solving abilities*. Public Health Pap., 70, 69-77.
- Blumberg, P., Mitchel, J.A. (1992). *Development of self-directed learning behaviors in a partially teacher-directed problem-based learning curriculum*. Teaching and Learning in Medicine, 4(1), 3-8.
- Norman, G.R., Schmidt, H.G. (1992). *The Psychological Basis of Problem-Based Learning: A Review of the Evidence*. Academic Medicine, 67(9), 557-565.

Innovación docente en prácticas agronómicas en la ETSIA de Ciudad Real

M.M. Moreno*; P.A. Morales; J. Villena; J.A. Amorós;
J.A. López-Perales; C. Atance

Dpto. de Producción Vegetal y Tecnología Agraria. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Ciudad Real. UCLM

*Autor para correspondencia: MartaMaria.Moreno@uclm.es

RESUMEN

En este trabajo se describen las actividades emprendidas en el marco del proyecto de innovación docente «*Greening II*» en la *Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos (ETSIA) de Ciudad Real* (Universidad de Castilla-La Mancha), consistentes en proporcionar a los estudiantes de los Grados de Ingeniería Agrícola y Agroalimentaria (GIAA) y Enología espacios en el Centro destinados a la realización de prácticas agronómicas en cultivos herbáceos y leñosos, tanto al aire libre como en invernadero, mediante la aplicación de técnicas propias de la agricultura ecológica y la agricultura inteligente. Dicha iniciativa, complementaria a las actividades teóricas y otras actividades prácticas contempladas en los planes de estudio de las materias implicadas, ha contado con una gran aceptación por parte del alumnado del Centro, además de permitir afianzar la adquisición de competencias, habilidades y destrezas propias de la titulación.

Palabras clave: innovación docente, campos de prácticas, agronomía, agricultura inteligente, agricultura ecológica.

1. INTRODUCCIÓN

«*Lo que se escucha se olvida, lo que se ve se recuerda, lo que se hace se aprende*». Este dicho viene a resumir con total claridad la importancia del aspecto práctico en la labor docente.

Bajo esta premisa general, y en el ámbito del Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES), las prácticas de campo en asignaturas de las Áreas de Producción Vegetal e Ingeniería Agroforestal son esenciales en las enseñanzas universitarias oficiales de distintas Ingenierías (Agrícola, Agroalimentaria, Agronómica) y titulaciones de Ciencias (Enología). Estas experiencias pueden considerarse como un elemento dinamizador del aprendizaje en dichas titulaciones y constituyen un complemento indispensable a las clases teóricas y de problemas. Durante su desarrollo, el estudiante pone en práctica los conocimientos teóricos adquiridos, a la vez que suponen una excelente ocasión para motivar individualmente al alumno, hacer que participe de forma activa e incluso servirle como herramienta de autoevaluación.

Por este motivo, en el año 2017 se inició en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos (ETSIA) de Ciudad Real el proyecto de innovación docente «*Greening*» de la ETSIA de Ciudad Real, concedido por el Vicerrectorado de Docencia de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), con el objetivo principal de, aprovechando diversas instalaciones y equipos existentes e infrautilizados en el Centro, donde se imparte el Grado de Ingeniería Agrícola y Agroalimentaria, el Grado de Enología recientemente implantado y el Máster en Ingeniería Agronómica, reactivar las actividades prácticas en diferentes áreas de la titulación (Amorós *et al.*, 2019). La buena acogida de aquella iniciativa por los estudiantes del Centro ha servido de estímulo para proseguir con estas actividades en los cursos venideros. Así, en el marco de un nuevo proyecto de innovación docente, «*Greening II*» en la ETSIA de Ciudad Real (Moreno *et al.*, 2021), se continúa con las acciones previas y se proponen otras nuevas en base a los objetivos que se indican a continuación, en las que la agricultura ecológica y las nuevas tecnologías aplicadas a la agronomía, en el contexto de una «agricultura inteligente», adquieren un papel relevante y han sido objeto de trabajos previos (Morales-Rodríguez *et al.*, 2021).

2. OBJETIVOS

El objetivo general del proyecto es ofrecer a los estudiantes de la ETSIA de Ciudad Real un espacio donde poder desarrollar prácticas agronómicas en cultivos herbáceos y leñosos, con el soporte de los datos meteorológicos registrados en la Estación ubicada en las instalaciones del Centro y la aplicación de técnicas propias de la agricultura ecológica y la agricultura inteligente, a fin de afianzar la adquisición de los resultados del aprendizaje y las competencias asociadas a las disciplinas contempladas en los planes de estudios del GIAA y de Enología.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

Para la consecución del objetivo general propuesto en el marco del proyecto de innovación docente «*Greening II*» en la ETSIA de Ciudad Real, desarrollado durante el período de septiembre de 2019 a junio de 2021, a continuación se indican las actividades planteadas, incluyendo las asignaturas implicadas de los Grados de Ingeniería Agrícola y Agroalimentaria y Enología, metodología, los principales contenidos abordados y los trabajos prácticos y teóricos desarrollados por los estudiantes de la ETSIA. Hay que tener en cuenta que parte de las actividades contempladas tuvieron lugar durante el estado de confinamiento derivado de la pandemia por Covid-19, desde marzo a septiembre de 2020, aplicándose en este caso una metodología diferente a la inicialmente planteada.

- **Ampliación del número de especies de frutales** ya existentes, procedentes del anterior proyecto de innovación docente, en contenedores de grandes dimensiones (Fig. 1). Asignaturas implicadas: Arboricultura General. Viticultura; Planificación Agronómica de Cultivos. Contenidos: Morfología y Ecofisiología de los cultivos. Entre otras actividades, los estudiantes realizan prácticas de poda y de mantenimiento de los distintos frutales, seguimiento de la especie asignada, estudio de la integral térmica necesaria para los diferentes estados fenológicos, etc., que sirven de base a la realización de trabajos teórico-prácticos, con exposición oral y debate en el aula, de las especies indicadas en la Tabla 1.



Figura 1. Colección de frutales en la ETSIA.

Tabla 1. Colección de especies frutales.

Especie	Nombre científico	Varietalidad
Almendro	<i>Prunus dulcis</i> Mill.	Ferraduel
Membrillero	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Portugués
Manzano	<i>Malus domestica</i> Borkh	Fuji
Peral	<i>Pyrus communis</i> L.	Conferencia
Higuera	<i>Ficus carica</i> L.	Blanca
Melocotonero	<i>Prunus persicae</i> L.	Baby Gold
Granado	<i>Punica granatum</i> L.	Tendral
Cerezo	<i>Prunus cerasus</i> L.	Burlat
Olivo	<i>Olea europea</i> L.	Picual
Albaricoquero	<i>Prunus armeniaca</i> L.	Tadeo
Ciruelo	<i>Prunus domestica</i> L.	Claudia
Pistacho	<i>Pistacia vera</i> L.	Peter
Pistacho	<i>Pistacia vera</i> L.	Kerman
Vid	<i>Vitis vinifera</i> , L.	Autum Black
Limonero	<i>Citrus limon</i> L.	Eureka
Naranja	<i>Citrus sinensis</i> Osbeck	Navel

- **Implantación de una viña experimental** de pequeñas dimensiones en la periferia del edificio (Fig. 2). Asignaturas implicadas: Arboricultura General. Viticultura; Planificación Agronómica de Cultivos; Viticultura I; Viticultura II. Contenidos: Morfología y Ecofisiología del cultivo. Esta actividad permite al alumnado el reconocimiento morfológico y organográfico de diferentes variedades de vid, el seguimiento de su fenología, controles de maduración, plagas y enfermedades, el estudio de la influencia meteorológica sobre el cultivo y aspectos relacionados con el cálculo de las necesidades hídricas, así como la participación en las labores de mantenimiento, elección del sistema de conducción, instalación de la espaldera, y la realización de prácticas de poda (Fig. 3).



Figura 2. Panorámica de la viña experimental.



Figura 3. Realización de prácticas de poda en viña experimental.

- **Realización de semilleros de cultivos hortícolas, identificación de material vegetal y sustratos, y plantación de especies bulbosas**, complemento de diversas asignaturas impartidas en las titulaciones, donde los alumnos aprenden a identificar distintos tipos de sustratos y material vegetal diverso, con seguimiento de la fenología en sus primeros estadios. Asignaturas implicadas: Agricultura Ecológica; Complementos de Fitotecnia; Horticultura. Contenidos: Reconocimiento y manejo de sustratos orgánicos e inorgánicos aptos para semilleros de plantas hortícolas -con especial atención a los más utilizados en agricultura ecológica-, reconocimiento de semillas y plantas en sus primeros estadios (Fig. 4a), reconocimiento de distintos órganos subterráneos de propagación (bulbos, cormos, rizomas, tubérculos, raíces tuberosas) (Fig. 4b), plantación en invernadero y reconocimientos de especies (Fig. 5), realización de semilleros en bandejas de alvéolos con 20 especies de interés agronómico (Fig. 6).



Figura 4. (a) Reconocimiento de semillas de diferentes especies de interés agronómico.
(b) Reconocimiento de órganos subterráneos de propagación.



Figura 5. Plantación y seguimiento de bulbosas ornamentales en invernadero.



Figura 6. Realización de semilleros.

- **Trasplante y mantenimiento de los campos de prácticas con manejo ecológico**, tanto en invernadero como al aire libre con diferentes tipos de materiales de acolchado (paja, polietileno y biopolímeros, papel), y confección de un insectario para albergar la fauna beneficiosa responsable de la lucha biológica de plagas y enfermedades de los cultivos (Fig. 7 a 9). Asignaturas implicadas: Agricultura Ecológica; Horticultura. Contenidos: Morfología y Ecofisiología de los cultivos. Esta actividad implica el control del riego, estado nutricional y sanitario, etc., con la participación activa del alumnado.

En la primavera de 2020, debido a la situación generada por la Covid-19, esta actividad fue realizada por profesores y personal auxiliar del Centro. No obstante, se realizó un dossier fotográfico que fue puesto a disposición del alumnado.



Figura 7. Seguimiento de los cultivos en invernadero.



Figura 8. Seguimiento de los cultivos en los campos de prácticas de la ETSIA.



Figura 9. Instalación de insectario de fauna auxiliar en los campos de prácticas.

- **Elaboración de compost** para la fertilización orgánica de los campos de prácticas. Asignatura directamente implicada: Agricultura Ecológica. Contenidos: Manejo de la fertilización orgánica. Esta actividad, complementaria a las clases teóricas, permite a los estudiantes comprobar la importancia de la fertilización orgánica en la agricultura y afianzar conceptos relativos a la elaboración de compost a pequeña escala. Se ha elaborado un compost mediante restos orgánicos generados en el centro y transformados en humus mediante lombriz roja californiana (vermicompost) para la posterior fertilización de los campos de prácticas (Fig. 10).



Figura 10. (a) Compostador. (b) Lombriz californiana para elaboración de vermicompost.
(c) Vermicompost aplicado a los campos de prácticas.

- **Acondicionamiento de la estación meteorológica** existente en el Centro y reactivación de su uso entre el alumnado para el seguimiento de diversas asignaturas de Producción Vegetal e Ingeniería Agroforestal. Las tareas que constituyen esta actividad son:
 - Mantenimiento, comprobación del estado de los equipos, verificación de los sensores e incorporación de un nuevo evaporímetro para el cálculo de distintos parámetros meteorológicos (Fig. 11).



Figura 11. Componentes de la estación meteorológica instalada en la ETSIA.

- Instalación de los programas informáticos necesarios para interactuar con la estación y la monitorización en tiempo real. En el vestíbulo del Centro se ha instalado un monitor donde se visualizan los datos en tiempo real (Fig. 12).

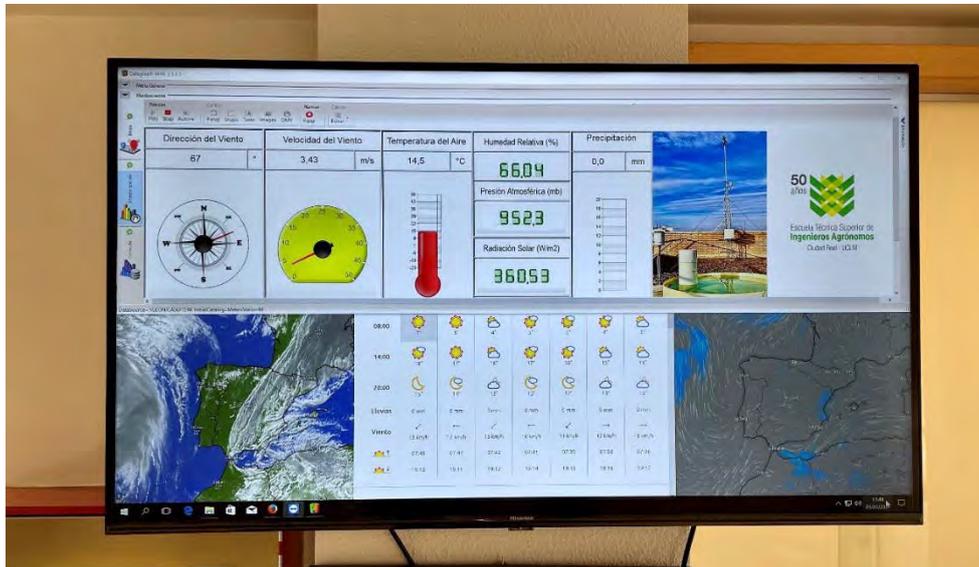


Figura 12. Visualización de los datos meteorológicos a tiempo real.

- Consulta y descarga de los datos meteorológicos procedentes de la estación para el desarrollo de las prácticas realizadas por los estudiantes (Fig. 13).

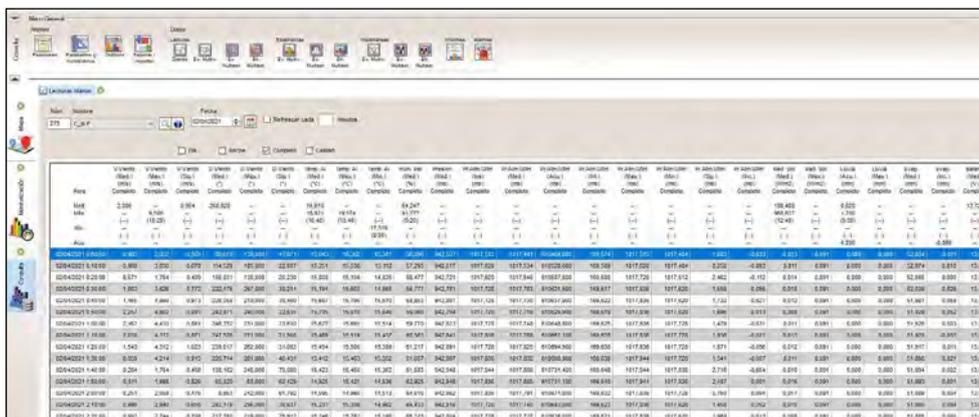


Figura 13. Descarga de los datos meteorológicos para realización de prácticas.

- **Estudio de los principales índices de vegetación** a partir de las imágenes aéreas tomadas en cámaras multispectrales montadas con sistemas aéreos pilotados remotamente y realización de mapas precisos de reflectancia con generación de ortomosaicos de alta resolución. Asignatura implicada: Nuevas Tecnologías en Agronomía. Contenidos: Determinación y manejo de los índices de vegetación (NDVI, NDRE, VARI, TGI, SIPI₂, BNDVI, LCI, GNDVI, MCARI) para estudio del estado de los cultivos (hídrico,

sanitario, nutricional, etc.), mediante programas informáticos líderes en fotogrametría para el mapeo profesional con drones (Fig. 14).



Figura 14. Aplicación de índices de vegetación a campos de prácticas de la ETSIA.

- **Utilización de sensores** de diversa naturaleza (temperatura, humedad y salinidad), instalados tanto en el invernadero como en los cultivos leñosos del Centro, para el seguimiento y monitorización de parámetros determinantes en el desarrollo de los cultivos en diversas asignaturas de Producción Vegetal e Ingeniería Agroforestal (Sistemas y Tecnología del Riego, Fitotecnia General, Nuevas Tecnologías en la Agronomía, etc.), complementarios a la información recogida en la estación meteorológica (Fig. 15).

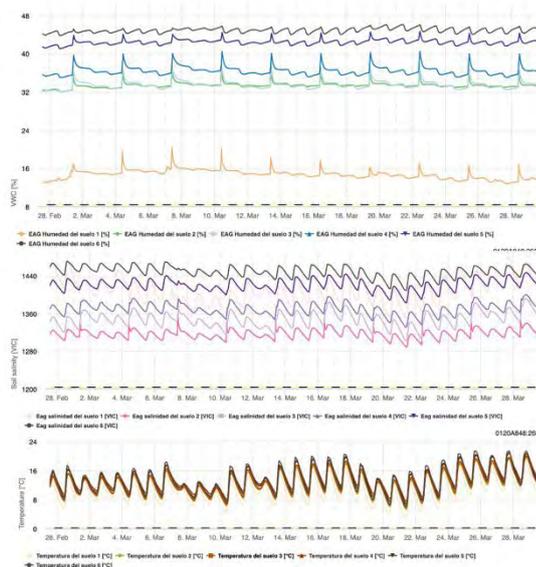


Figura 15. Utilización de sensores en campos de prácticas de la ETSIA.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos dan respuesta a los objetivos planteados en el proyecto de innovación docente, ya que se ha conseguido implementar y acondicionar diversos espacios en la ETSIA de Ciudad Real para la realización de prácticas en diversas asignaturas de carácter agronómico, con la implicación de profesores y personal técnico del Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria de la UCLM.

Con ello han conseguido, sin necesidad de realizar desplazamientos a otras explotaciones, centros tecnológicos, etc., afianzar determinados resultados del aprendizaje y las competencias correspondientes, evaluadas a través de exposición de trabajos orales o entrega de trabajos escritos -tanto de forma individual como en grupo-, formulación de preguntas relativas a dichas prácticas en las pruebas de evaluación de las correspondientes asignaturas o participación en debates en el aula.

En la Tabla 2 se muestra la relación de competencias adquiridas con la realización de dichas actividades prácticas en los Grados de Ingeniería Agrícola y Agroalimentaria y de Enología.

Es también destacable la buena acogida de esta iniciativa entre los estudiantes, la cual ha conseguido aumentar su motivación y permitirles plasmar los conocimientos teóricos adquiridos en aspectos prácticos, reales y transferibles a la actividad profesional propia de un técnico en agronomía.

Tabla 2. Competencias adquiridas con la realización de las actividades prácticas propuestas en los Grados de Ingeniería Agrícola y Agroalimentaria (GIAA) y de Enología impartidos en la ETSIA de Ciudad Real (UCLM).

Grado	Competencias *
GIAA	G4 Capacidad de análisis y síntesis.
	G5 Capacidad de organización y planificación.
	G7 Resolución de problemas.
	G8 Toma de decisiones.
	G9 Trabajo en equipo.
	G14 Aprendizaje autónomo.
	G18 Iniciativa y espíritu emprendedor.
	G20 Sensibilidad por temas medioambientales.
	G21 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
	G22 Conocimientos básicos de la profesión.
	G33 Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.
	G34 Capacidad para desarrollar sus actividades, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.
	G35 Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares.
	E10 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de identificación y caracterización de especies vegetales.
	E11 Ídem de las bases de la producción vegetal, los sistemas de producción, de protección y de explotación.
	E34 Ídem de los principios de las tecnologías de la producción vegetal.
	E35 Ídem de los sistemas de producción y explotación.
	E45 Ídem de los principios de conocimiento de materias complementarias orientadas a la mención en Explotaciones Agropecuarias, con aplicación directa en el ámbito profesional del Ingeniero Técnico Agrícola.

Enología	B3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
	B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
	G4	Trabajar de forma autónoma con responsabilidad e iniciativa, así como en equipo de forma colaborativa y responsabilidad compartida.
	T2	Conocer y aplicar las TIC.
	E3	Controlar el sistema productivo de la materia prima con criterios de calidad integrando los conocimientos de edafología, producción vegetal, fitopatología y viticultura.

* Competencias: G: Generales; E: Específicas; B: Básicas; T: Transversales.

5. CONCLUSIONES

La realización de actividades prácticas de campo es una actividad fundamental en titulaciones de Ciencias e Ingenierías en Agronomía, máxime cuando pueden desarrollarse *in situ*, en el mismo Centro donde se imparte el resto de actividades docentes. La metodología permite afianzar la adquisición de competencias, habilidades y destrezas propias de la titulación, complementa a las actividades teóricas o prácticas de otra índole al tiempo que aumenta la motivación de los estudiantes y su implicación y participación en los procesos de aprendizaje, y puede considerarse como un primer acercamiento al mundo laboral, en el que las actividades prácticas, en el ámbito de las carreras técnicas, tienen un gran protagonismo.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de Innovación Docente «*Greening II*» en la ETSLA de Ciudad Real, desarrollado durante los cursos académicos 2019/20 y 2020/21 y concedido por el Vicerrectorado de Docencia de la Universidad de Castilla-La Mancha.

REFERENCIAS

- Amorós, J.A., Moreno, M.M., Alcobendas, P.J., Bravo, S., Campos, J.A., López-Perales, J.A., López-Bellido, F.J., Pérez, C., Redondo, A., Morales-Rodríguez, P.A., & Atance, C. (2019, 25 junio). “*Greening*” de la ETSLA de Ciudad Real. III Jornadas de Innovación docente. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha (pp. 229-230).
- Morales-Rodríguez, P., Villena, J., Atance, C., Moreno, M.M., & López-Perales, J.A. (2021, 5-6 de julio). *Training in agricultural technologies: field monitoring as a teaching*. Edulearn21. 13th International Conference on Education an new Learning Technologies (pp. 11297-11303).
- Moreno, M.M., Morales-Rodríguez, P.A., Villena, J., Amorós, J.A., & Atance, C. (2021, 17-18 junio). “*Greening*” II en la ETSLA de Ciudad Real. IV Jornadas de Innovación docente. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha (pp. 151-152).

ISBN 978-84-9044-557-0



9 788490 445570



Universidad de
Castilla-La Mancha